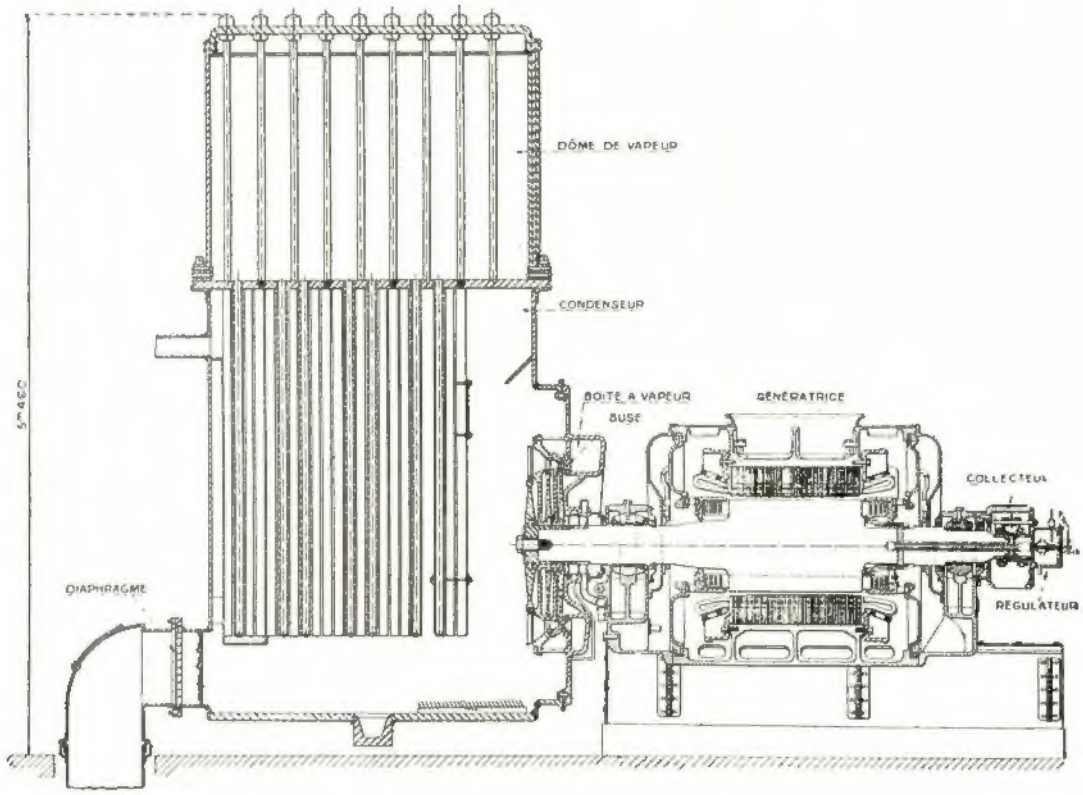
A utilisação do vapôr de mercúrio tem sido coroada do maior éxito, melhorando muito consideravelmente o rendimento das instalações com caldeiras, de sorte que podemos prever um belo futuro ao seu emprego nas instalações de força.

Vejamos em que consistem as vantagens que nos adveêm do novo processo Emmet, qual a água para as baixas temperaturas a pressões já então elevadas.

A fornalha compreende além da tubagem para aquecimento e vaporisação do mercúrio líquido, um sobreaquecedor de vapôr de água um aquecedor de água de alimentação (antes de esta entrar no condensador da turbina de mercúrio) e um aquecedor do ar de alimentação.



Antiga turbina de mercúrio de 1800 kw. com o seu condensador (Central de Hartford)

rasão do seu explendido rendimento e quais as possibilidades da sua realisação prática.

Na Central de Hartford é o mercúrio vaporisado á pressão de 32 $^{kg}/_{cm^2}$ e á temperatura de 473° c. numa caldeira especialmente construida paaa êsse efeito e obdecendo a condicões que depois explanaremos. Dessa caldeira passa o vapôr de mercúrio a uma turbina onde se expande até á pressão de 70 $^{m}/^{m}$ de mercúrio á temperature de escape de 273° c., empregando se um condensador de superfície em que a água de refrigereção é aquecida e vaporisada á pressão de 160 $^{kg}/_{cm^2}$. Este condensador actua portanto como uma caldeira de vapôr a alta pressão, vapôr êste que passando num sobre aquecedor é utilisado á temperatura de 370° em turbinas a vapôr vulgares.

O ciclo de trabalho emprega portanto vapôr de mercúrio para as altas temperaturas (a pressões relativamente baixas) e o vapôr de

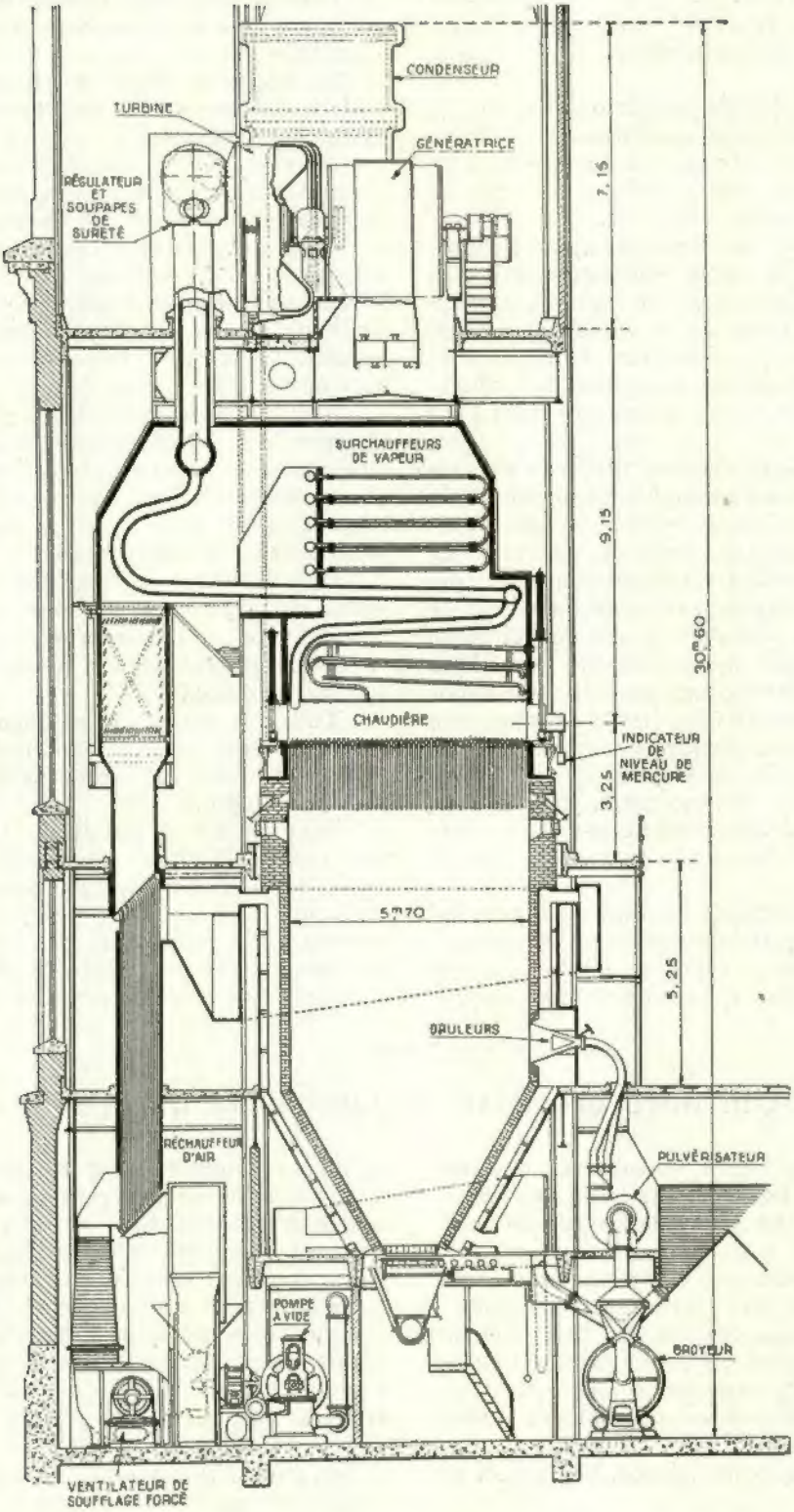
A elevada altura que tem de dar-se a esta fornalha (superior a 24^{m}) permite que á saída do seu condensador o mercúrio líquido desça, só pelo seu próprio peso, até ao economisador de mercúrio líquido, dispensando as bombas de alimentação.

A instalação de Hartford compreende uma turbina de vapôr de mercúrio, outra de vapôr de água e ainda o condensadôr desta turbina.

As características da nova instalação são as seguintes:

Potência da turbina a vapôr de mercúrio	10.000 Kw
Velocidade desta turbina	720 r. p. m.
Pressão do vapôr do mercúrio á entrada na turbina	32 $^{Kg}/_{cm^2}$
Temperatura correspondente ..	473°
Pressão no condensadôr de vapôr de mercúrio	70 $^{m}/_{m}$

O SEU MOTOR EXIGE - Spidoléine - O OLEO QUE LUBRIFICA



Nova Instalação de 10000 kw. a vapor de mercúrio da Central de Hartford

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

Temperatura correspondente ..	237°
Sôbre aquecimento do vapôr de água	237° a 370°
Pressão do vapôr de água	160 $^{Kg}/_{cm2}$
Temperatura do ar de admissão	200°

A turbina de vapór de mercúrio utilisa 16,3 % do calor produzido pela combustão do carvão. A quantidade de carvão que se gasta a mais do que se gastaria só com a turbina de vapôr de água é apenas superior em 20 %.

Se a instalação do vapôr de água, (turbina a alta pressão e a vapôr sobreaquecido com condensador, aquecimento de água de alimentação e do ar de admissão na fornalha), der um rendimento de 20 %, pelo facto de utilisarmos uma turbina de vapôr de mercúrio, que adicionamos á instalação, o rendimento melhora para 30,2 %.

Em virtude desta sensivel melhoria de rendimento, antevemos a conveniência de modificar as actuais instalações de vapôr de água, anexando á instalação uma caldeira de vapôr de mercúrio, uma turbina e um condensador, que irá substituir as actuais caldeiras de vapôr de água. Ainda nas instalações de aquecimento pelo vapôr, em que há necessidade simultânea de fôrça motriz, o emprego da turbina a vapôr de mercurio apresenta uma elevada vantagem e acarretando-nos uma grande economia.

A nova instalação de Hartford vaposisa por hora 520 toneladas de mercúrio, mas como o mesmo mercúrio é vaporisado cerca de 9 vezes em cada hora, a instalação sómente utilisa 60 toneladas.

Nas condições actuais da producção mundial de mercúrio, o capital empatado em mercúrio é elevado. Para que o vapôr de mercúrio possa ocupar um lugar de capital importância na producção de energia, torna-se necessário o seu embaretecimento e o aumento de sua produção. E' natural que uma coisa provoque a outra e que o problêma não seja comprometido por êsse lado.

As nações productôras de mercúrio são por ordem decrescente de valôres a Espanha, Itália, Austria e U. S. A.

As vantagens do emprego do vapôr de mercúrio não se limitam ao seu alto ponto de ebulição, a temperaturas relativamente baixas; tem o vapôr de mercúrio uma densidade elevada, ocupando pouco volume a baixas temperaturas o que nos permite o emprego de canais de escape de menor secção, não encontrando assim as dificuldades de construcção que encontramos nas turbinas de vapôr.

A' alta temperatura empregada para o vapôr de mercúrio, a expansão dêste dá-se com menos aumento de volume, donde menos velocidade de expansão e assim a turbina de vapôr de mercúrio é uma turbina relativamente lenta de facil acuplamento e construcção.

Para evitar a oxidação do mercúrio o que seria de grande inconveniente, o sistema em que o vapôr do mercúrio circula é obsolutamente desprovido de ar, sendo preenchido com gás de iluminação.

Todas as juntas são soldadas para evitar as fugas de mercùrio, que além de ser caro é tóxico As perdas de mercúrio são assim reduzidas ao mínimo.

Para afastar os possiveis prejuizos deste facto todas as partes onde circula o mercúrio estão contidas em espaços fechados, a fornalha trabalha a injecção de petrólio ou de carvão pulverizado e mantem-se na fornalha uma certa depressão que leva para a chaminé qualquer mercurio que possivelmente se escapasse.

Um novo processo de fabricação de aço (1)

Um engenheiro inglês, de Londres, declarou haver descoberto um novo processo de fabricação de aço puro, por cerca da metade do preço de fabricação do aço ordinario, que contém, aliás, impurezas quimicas. Consta que uma companhia americana está em negociação para a compra dos direitos respectivos, por meio milhão de libras esterlinas, e que o Governo Italiano se acha egualmente negociando com o inventor.

Segundo um dos quimicos mais em evidencia actualmente, o novo processo produzirá uma verdadeira revolução na fabricação do aço, semelhante á que se produziu por ocasião da industrialização do processo Bessemer. Além de outras vantagens tem o novo processo a de permitir o aproveitamento do carvão pulverizado, em logar do coke metalurgico, bem como o de minereos de baixo teor, que não podem ser utilizados nos altos fornos.

Procede-se actualmente á construção de uma usina para demonstrar o valor comercial da descoberta.

(1) *Revista Brasileira de Engenharia.*

O SEU MOTOR CONSE - Spidoléine - O OLEO QUE LUBRIFICA

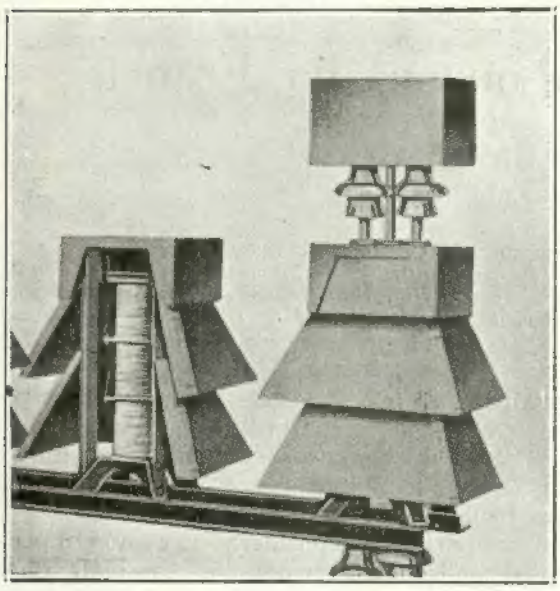
Pára-raios de oxido de chumbo [1]

POR

EDMUNDO DA SILVA MARTINS (Eng.º electrotecnico I. S. T.).

Este interessante antigo da autoria do Eng.º Silva Martins, é baseado nos apontamentos colhidos na excursão de estudo, realisada pelos alunos do curso de Máquinas do I. S. T. no ano lectivo findo.

A Companhia franceza «Thomson-Houston» constroi pára-raios chamados de oxido de chumbo e que parecem dar optimo resultado, visto



Pára-raios de oxido de chumbo

que quasi todas as centrais e sub estações do sul de França e muitas outras, principalmente nos Estados Unidos da America, os adoptam.

As suas propriedades são exactamente as mesmas que as do pára-raios electrolitico, mas ao passo que este ultimo tem que ter uma manutensão muito regular, o primeiro dispensa praticamente qualquer manutenção.

As suas propriedades principais são:

1.ª — *Grande resistencia em serviço normal e pequena durante a descarga.*

Examinando a curva caracteristica de um destes pára-raios vêmos que até á tensão de descarga ele não se deixa atravessar senão pela corrente de capacidade e a partir daí a curva torna-se quasi horisontal, isto é, praticamente é isolador até á tensão da descarga e a partir daí tem uma fraca resistencia.

2.ª — *Só se tornar condutor a partir de uma tensão bem determinada e imediatamente após o aparecimento desta.*

A constante tempo do aparelho é pois muito pequena, e portanto muito pequeno, será o atrazo ao «éclatement», que pode ser medido pela relação entre a tensão continua e a tensão instantanea de ruptura do isolamento do pára-raios.

Provou-se experimentalmente que este atrazo é muito mais pequeno neste tipo de pára-raios de que nos aparelhos que ele tem que proteger, sem o que, é claro, a proteção não ficaria assegurada.

3.º — *Imediatamente a seguir à descarga ele tornar-se nova e rapidamente isolador.*

O pára-raios de oxido de chumbo é constituido por elementos empilhados, sendo a composição de cada elemento a seguinte:

Nas duas faces d'um disco formado por um anel de porcelana cheio de oxido de chumbo (PbO^2) em pó e bem comprimido, assentam dois discos de latão envernizados.

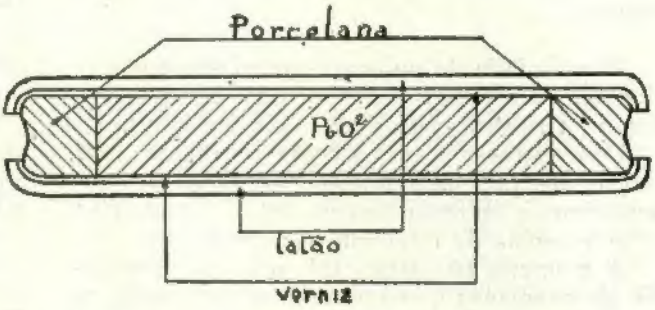
A espessura desta camada de verniz deve ser muito bem regulada, pois é ele o isolador que se deixará romper quando a tensão subir acima de um valor determinado.

A corrente furando então o isolador irá passar atravez do oxido de chumbo, que como sabemos é bom condutor (2,5 ohms/cm³).

O furo feito no isolador é muito pequeno e a corrente atinge valores enormes (por vezes mais 1.000 amp.)

Teremos por tanto uma densidade consideravel e grande desenvolvimento de calor.

Em virtude do aquecimento, o oxido de chumbo, junto aos furos, transforma-se em litar-



Esquema de um elemento de pára-raios de oxido de chumbo

girio (Pb.O), mau condutor da electricidade, e o isolamento fica novamente assegurado.

---

[1] As fotografias que acompanham este artigo são tiradas da revista *Electricité & Mécanique* que para isso nos concedeu a sua autorisação.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

Esta operação, desde que se rompe o isolador até que o furo fique obturado leva aproximadamente $\frac{1}{4000}$ do segundo.

Os elementos são construidos para uma tensão de descarga de 350 volts aproximadamente e empilham-se tantos quantos os precisos para a tensão desejada.

Para evitar que o pára-raios esteja continuadamente sob tensão, pois que a corrente de capacidade atravessando-o iria aquecê-lo, põe-se em serie com ele um «éclateur» de esferas para uma tensáõ um pouco superior á normal.

Nas rêdes de distribuição de média tensão usam-se pára-raios de um outro tipo: os discos são substituidos por pequenas esferas de 5 mm de diametro metidas num cilindro isolante entre duas placas metalicas que formam as bases deste.

Cada pequena esfera é envolvida por um pó isolante que desempenha o papel do verniz nos pára-raios de discos.

No estudo de pára-raios para aproximar as condições experimentais tanto quanto possivel da pratica, em que as sobre-tensões e as sobre-intensidades são quasi instantaneas, construiram-se geradoras especiais, chamadas de impulsão, em que a corrente é obtida pela descarga de um condensador carregado por tubos de vácuo.

A industria do Pinheiro no sul da França

POR

HENRIQUE ALVES DE SOUZA

ALUNO DE ENGENHARIA QUÍMICA E MINAS I. S. T.

Este artigo sobre a «Industria do Pinheiro no Sul da França» da autoria de Alves de Souza, um dos alunos mais distintos do I. S. T., é de grande interesse para o nosso País, por tratar de uma industria que muito se poderia desenvolver entre nós. Muitos dos dados fornecidos por Alves de Souza neste artigo, foram colhidos durante as visitas que os alunos do I. S. T. realisaram na sua ultima excursão de estudo.

Uma descrição completa da forma como é feito o aproveitamento da resina do pinheiro não é aqui o nosso objectivo.

Desejamos apenas focar alguns pontos essenciais dessa industria, principal fonte de receita da região que vai da fronteira espanhola a Bordeus, deixando ao leitor, a quem o assunto porventura interesse, o cuidado de consultar outras revistas e publicações da especialidade. Mencionamos, no entanto o tratado de Vèzes et Dupont (1), publicado nestes ultimos anos.

Foi com o proprio professor Dupont que tivemos ocasião de visitar uma instalação para distilação da gema e os pinhais onde se procede à resinagem. Desta visita daremos um breve resumo.

A variedade de pinheiro que predomina nas «Landes» é o «pinus maritima» ou pinheiro selvagem, tambem muito espalhado em Portugal.

Dêle extraem a resina bruta ou «gema» que é distilada por métodos aperfeiçoados de alto rendimento, obtendo dois produtos comerciais:

A essencia de terebentina e a colofana.

A primeira tem larga aplicação na preparação de vernizes; a segunda serve para colagem de papel e para preparação de sabões especiais dando resinatos saponificaveis com agua salôbre.

Em França, não fazem, em geral, a distilação pirogenada da madeira resinosa nem a da colofana que permite obter oleos de resina e produtos sucedâneos da essencia de terebentina ou da propria colofana na sua utilização industrial.

O problema foi encarado duma forma muito simples, com o fim de obter apenas dois produtos facilmente separaveis.

A madeira pode considerar-se como um produto secundario da exploração dos pinheirais. Com efeito, o rendimento em produtos resinosos foi, em 1926, aproximadamente triplo do da madeira, atingindo 700 milhões de francos (cêrca de 135.000 T) para aqueles e apenas 200 milhões para a venda de madeira (cêrca de 2.000.000 T a 100 fr.).

A fabrica de La Teste, que visitámos, pertence a uma cooperativa dos proprietarios dos proprios terrenos. A emprêsa compra-lhes a materia prima, distila-a e distribui-lhes um dividendo proporcional ao valor da mercadoria entregue.

As fabricas modernas são geralmente pequenas, tão automaticas quanto possivel, permitindo distilar grandes quantidades, com uma mão de obra reduzidissima.

Mais adiante referimo-nos ao capital necessario à montagem duma fabrica deste genero.

Extracção da Gema

A gemagem principia aos 15-20 anos e faz-se, em França, de Março a Outubro. A produção aumenta gradualmente, podendo prolongar-se, nalguns individuos até 120-140 anos. Em geral, ao fim de 60 anos, começa a decrescer, sendo então abatidas as arvores esgotadas.

(1) «Résines et Thérébenthines».

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

O processo seguido foi preconizado por Hughes e distingue-se pela sua simplicidade, permitindo um rendimento medio de $1^{l},8$ a 2^{l} de gema por ano e por corte [carre] passando de 1 a 4 kg., no mesmo pinheiro entre 25 a 60 anos.

A composição da gema é variavel segundo a qualidade dos pinheiros, o local, a estação e condições de momento.

O processo de utilização tornar-se-ha tanto mais interessante quanto maior fôr a percentagem do produto mais rendoso obtido, — a essencia — . Essa percentagem, maxima na região de La Teste, atinge por vezes 30 % do pêso da gema à sua chegada à fabrica [deduzidas as perdas por evaporação]

Ao contrario da que está erradamente em uso em Portugal, a gemagem pelo processo francês é pouco profunda e tem a vantagem de favorecer a produção de resina sem prejuizo apreciavel do rendimento em madeira.

Penetra, $1\text{-}2^{cm}$ no alburno, com uma largura de cêrca de 9^{cm}. A primeira é feita do lado Este, ao abrigo dos ventos, começando por uma altura dalguns centimetros.

Fixa-se imediatamente, na sua parte inferior, um pequeno púcaro de barro. Todos os oito dias, o operário, encarregado do corte dalgumas centenas de arvores, dá-lhes novo golpe de forma a fazer crescer o córte em altura de cêrca de 60^{cm} por ano. Ao fim de 4 anos, a arvore repousa e, no ano seguinte, faz-se novo córte a NW, depois outro a SW e assim sucessivamente de forma a proceder com método sem prejudicar o crescimento das arvores.

A resina, acumulada nos recipientes, é retirada 5 a 7 vezes por ano, embarricada e expedida para a fabrica, recolhendo se por ultimo tambem, por raspagem, a resina solidificada. Ao abrir uma ferida, pretende se, pôr a descoberto os canais resiniferos. A resina teria, segundo Tschirch, um papel de protecção. Fazendo uma nova incisão superior como acima descrevemos, tornamos a descobrir os canais resiniferos, conseguindo manter uma produção constante. A profundidade do corte não deve ir alem do sistema de canais longitudinais — verdadeiras lacunas existentes num parênquima secretor renovado todos os anos. — Este sistema longitudinal está em ligação com outros radiais, de forma que o córte tende a esvasiar o sistema resinifero.

Dupont[1] faz notar que, a um periodo de secreção primária, «fisiológica», normal, segue, nos pinheiros. depois duma interrupção passageira da secreção, um periodo de produção exagerada — «patologica — devido à formação dum tecido resinogeneo novo, extraordinariamente rico em canais secretores, na parte superior da ferida.

[1] Vèzes et Dupont.

A ferida é mantida sempre viva, favorecendo-se a formação deste tecido.

O resultado desta superprodução traduz-se numa pequena diminuição de madeira, de resto pouco sensivel e largamente compensada pelo alto valor dos produtos resinosos.

Marcha geral das operações.

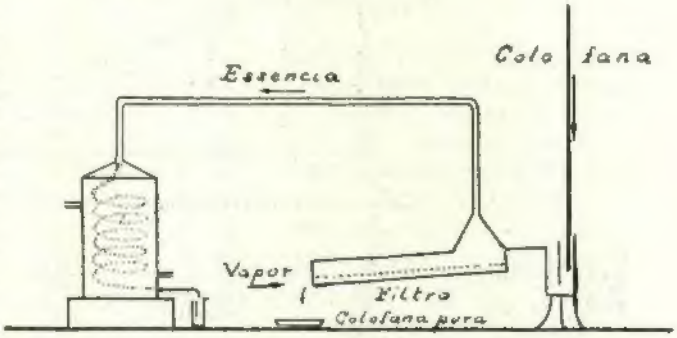
A distilação da gema tem por fim separar a essencia de terebentina, volatil, da colofona.

A distilação faz-se no vacuo. Em La Teste usam uma coluna do tipo Castets Lorran representada no esquema de instalação que acompanha este artigo.

Nesse esquêma indicamos apenas a marcha geral, sem nos preocuparmos com pormenores que não teriam aqui interesse algum.

Antes de distilar, purifica se a gema bruta isto é, funde-se, filtra-se e separa-se a água por decantação.

O produto decantado sobe na coluna pelo tubo de aspiração, separando-se ai 70 % de colofana, ainda não totalmente liberta de essencia e 25 % de essencia volatil que se condensa num refrigerante.



Tratamento da Colofana

Para aproveitar a essencia arrastada (cerca de 2 %), faz-se borbulhar vapor pela colofana, ainda liquida, filtrada nessa ocasião.

A essencia recupera-se por condensação.

* * *

Descrita, pois, a traços largos, a marcha da distilação, vamos agora notar algumas observações que dizem mais directamente respeito ás reacções que se passam e ao mecanismo dos fenomenos.

Composição da Gema.

Os inumeros compostos que a constituem são na maior parte hidrocarbonetos terpénicos e derivados, muitos deles de função ácida (colofana) alguns aromáticos, podendo agrupar-se

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

sob o ponto de vista que nos interessa em dois grupos, facilmente separaveis fisicamente por distilação.

O primeiro grupo, volátil, dará a essencia formada por terpenas $C_{10}H_{16}$(as pinenas, limonena, silvestrena, sesquiterpenas) acompanhadas de alcoois e aldeidos terpénicos cheirosos.

O segundo, liquido á temperatura da distilação, sólido á temperatura ordinária constitui a colofana. E' formada por ácidos isomeros, de formula $C_{20}H_{30}O_2$ dos quais diremos apenas que 3 são transformaveis pelo calor (o levopimárico e os 2 sapinicos) dando, como termo ultimo da transformação, ácidos chamados abiéticos. Podem coexistir 10 produtos isómeros em que predominam os ácidos intermedios, não cristalisáveis, que dão á colofana o seu aspecto.

Sucede todavia, numa operação mal conduzida, que na colofana apareçam cristaes, que lhe fazem perder a transparencia. Compreende-se, pois, que seja devido a um excessivo aquecimento na coluna: leva-se assim ao extremo da isomerização dos ácidos primitivos.

A percentagem respectiva dum e doutro dos productos comerciais extraídos, varia muito, o mesmo sucedendo com a sua composição.

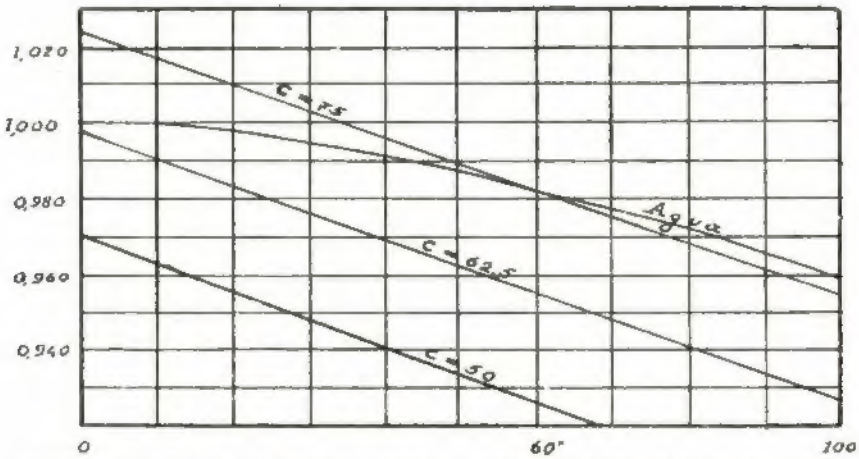
A sua pureza final depende, não só do grau de perfeição atingido nas operações, como tambem do cuidado na exploração dos próprios pinhais. Numa região de areia ferruginosa será mais dificil obter uma colofana clara, devido á coloração dada pelos grãos de oxido de ferro que, arrastados pelo vento, vêm caír nos púcaros de resina.

Purificação da gema.

A gema chega á fábrica em barricas, carregada de impurezas e de água. Descarrega-se o seu conteúdo em pequenos tanques cimentados ao nivel do solo, passando-se a seguir um jacto de vapôr para aproveitar todo o produto. A gema entra na fábrica automáticamente por um canal com parafuso sem fim.

E' imediatamente fundida numa caldeira aquecida a vapôr por serpentina de cobre. Agita-se a massa mecànicamente.

Desce, por gravidade, para um filtro — simples rêde cilindrica que retem as impurezas — e daí sobe, por bomba centrifuga, para um depósito de decantação onde se dá a separação da água e da resina nas condições que mais adiante apontamos. No esquema, indicamos o duplo decantador da instalação Castets-Larran; emquanto um dos lados está ligado à coluna, o outro está a encher e decantar. Em La Teste usavam com vantagem uma grande caldeira onde podiam acumular a produção dum dia.



Curvas comparativas da densidade de vários tipos de resina e da densidade da agua entre o e 100°.

Em vez de filtrar directamente a gema bruta, submetem-na primeiro a uma fusão seguida de repouso e desta forma separam-se melhor as tenuissimas impurezas que acompanham a resina.

As que não são retidas no filtro são arrastadas pela água para a parte inferior do decantador, não vindo mais tarde corar o produto final.

A decantação — separação da água — é o segundo objectivo da purificação. Deixando repousar a gema fundida durante um dia, separa-se da água que contém e que se elimina.

O processo é, pois, baseado numa diferença de densidades sobrenadando o líquido mais leve.

Surge aqui uma pequena dificuldade, facilmente removida na prática.

Com efeito, a densidade das resinas varia com a sua composição.

Resinas de outono, com 80 % de colofana, serão mais densas que a água a 20°, o contrário sucedendo com as da primavera que podem

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

conter menos de 70 % (densidade igual à da água para 70 %).

Estudando as variações de densidade das resinas francêsas com a temperatura, Dupont deu as curvas que reproduzimos e que nos dão, para certas percentagens de colofana o valor da densidade correspondente a uma dada temperatura. A curva que mais nos interessa é a que corresponde a c = 75 (75 % de colofana) composição media das resinas da região. A curva mostra-nos que, aquecendo uma gema com essa composição acima de 60°, sobrenada; pelo contrário, aquecida abaixo dessa temperatura, a água que contém virá à superfície.

Para evitar essa inversão na operação de decantação basta lançar uma certa quantidade de sal sólido ou em solução concentrada, aumentando-se a densidade da água. E' o que fazem em La Teste, juntando um pouco de cloreto de sódio.

Distilação.

Dentre os vários processos, alguns dêles muito primitivos e imperfeitos, para distilar a resina, mencionaremos apenas a distilação a fogo nú, em alambique, tal como existe em instalações rústicas, e a distilação por aquecimento a vapor sobreaquecido ou por arrestamento dum gaz inerte.

Em La Teste faz-se a distilação no vacuo.

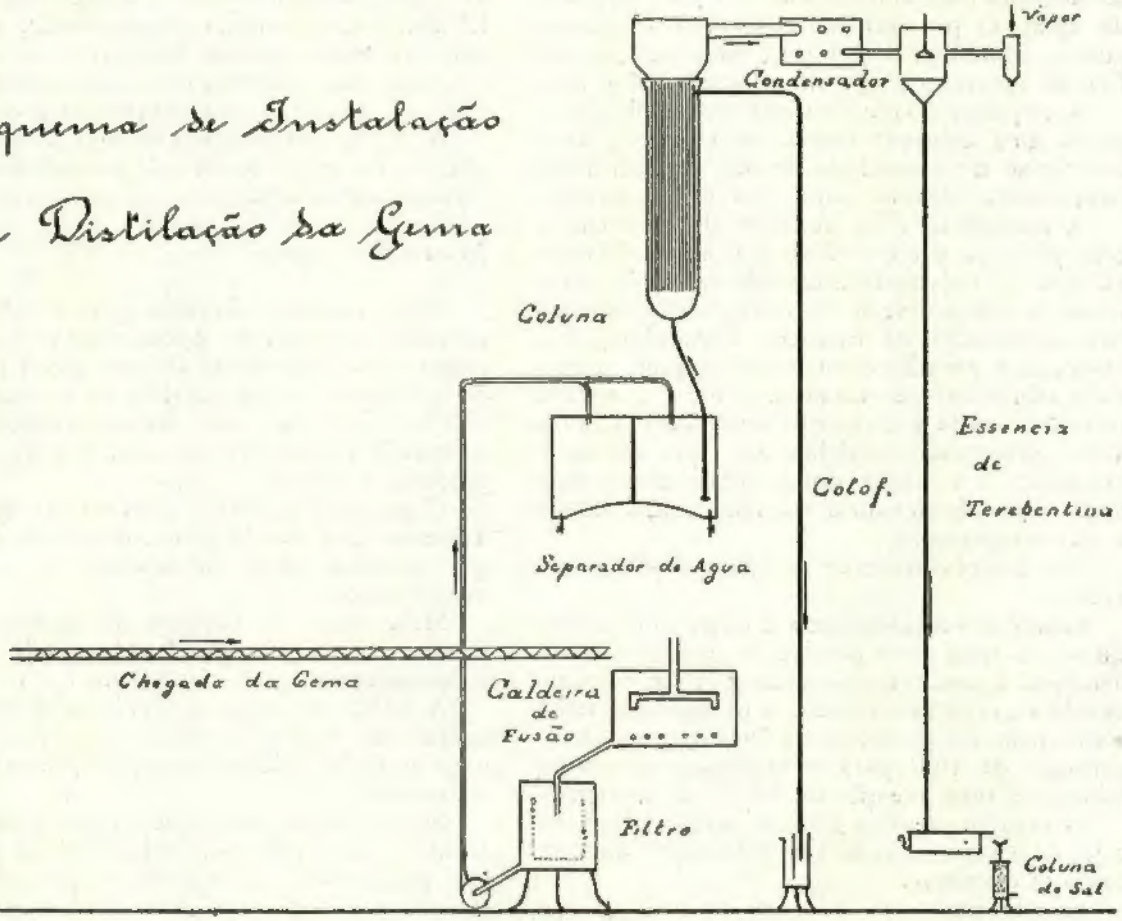
Permite obter, alem da quasi totalidade da essencia, colofana de bôa qualidade. A sua côr — principal base de apreciação da qualidade — é variavel mas geralmente clara e indicada de acordo com uma escala regional tipo.

A coluna tem 120 tubos verticais de cobre, de pequeno diâmetro, envolvidos por vapor a 160°. Um ejector faz o vácuo, (30 m/m na extremidade do aparelho). A fraca pressão que reina na coluna produz uma aspiração no tanque decantador, onde acumulam a produção dum dia. A gema sobe nos tubos.

A essencia volatiliza-se, separando-se do resto da massa; condensa-se em parte na serpentina refrigerada exteriormente, descendo por um tubo barométrico, a um florentino. As fugas são condensadas por um pulverizador de água que arrasta a essencia, aproveitando-se assim a sua totalidade.

A colofana, por sua vez, chega ao alto da

Esquema de Instalação para Distilação da Gema



O SEU MOTOR EXISTE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

coluna liquida, recai e segue por um tubo para outro florentino, no qual, como no anterior, se separa a agua por diferença de densidade.

Na parte superior da coluna, há um diafragma ou «chapeu» que impede o arrastamento pela essencia gasosa das goticulas de colofana.

Notemos, porém, que, feita a distilação nestas condições, a colofana retem ainda 2 % de terebentina. Esta só pode ser separada fazendo borbulhar vapor através da massa liquida, operação que se segue imediatamente e que vem indicada no esquema à parte.

A essencia arrastada pelo vapor de agua é condensada num refrigerante e depois separada da agua. O produto final esgotado — colofana pura — contém 0,8 a 0,9 % de essencia e é filtrado no mesmo aparelho por uma rêde fina.

A impossibilidade de obter por distilação no vacuo uma colofana isenta de essencia, deve atribuir-se à necessidade de não exceder 150°, temperatura máxima para uma boa distilação.

A temperatura de ebulição da terebentina com 75 % de colofana é de 184° à pressão ordinária e irá crescendo à medida que fôr crescendo a concentração do residuo em colofana pela eliminação da essencia. Para eliminar a essencia á pressão ordinaria será, pois, necessario atingir temperaturas excessivas, que terão como resultado a distilação simultânea de produtos pirogenados malcheirosos que córam a essencia; a colofona obtida terá tambem uma forte coloração devido à sua facil oxidabilidade a alta temperatura.

Daí a necessidade de se fazer a distilação no vacuo.

Como o «desideratum» é obter um residuo claro e o mais livre possivel de essencia, atendendo-se à concentração crescente em colofana devido à perda de essencia, a prática aconselha como melhores condições da distilação uma temperatura de 160° para o vapor que envolve o tubular e uma pressão de 30 m/m de mercurio.

O residuo que fica contém sempre cêrca de 2 % de essencia, separada pelo vapor directo, como já dissemos.

Considerando as soluções de colofana em essencia como homogeneas, Dupont deu as curvas de tensão dos vapores em função da temperatura dalgumas misturas essencia — colofana, que constituem solução homogénea acima de 80° — temperaturas da prática industrial —. Desta forma se vê que, a cada temperatura corresponde uma certa tensão dos vapores emitidos. Compreende-se, pois que haverá um limite no esgotamento da colofana por simples distilação.

Quanto á essencia, condensada pela agua, constitui por vezes uma fina emulsão que é dificil destruir, ficando a essencia turva á sua saída do florentino. Faz-se passar por uma coluna de sal, obtendo-se essencia pura.

Descòramento da Colofana

A colofana, ao sair da fabrica, esfria em pratos de zinco, solificando em camada em 5cm de altura, num barracão ao abrigo das poeiras. E' então um produto transparente, amarelo, mais ou menos escuro. Expõem-no a seguir ao sol, num campo aberto, onde permanece 25 a 30 dias até atingir o seu máximo descòramento.

A fabrica dispõe de centenas desses pratos que se vão expondo ao sol, metódicamente. O produto sólido destaca-se e é embarricado.

Produção e capital

Para concluir, diremos que a fabrica que visitámos trabalhava apenas com 6 homens, pagos á razão de 20-25 fr. por dia A produção de colofana era, na ocasião, de 50 barricas de 250-300 Kgs. por dia, mas a capacidade de laboração parece ser bastante maior, podendo produzir o dôbro.

O preço de venda da colofana era aproximadamente igual ao da gema, mas o da essencia, que constitui 25 % da materia prima, muito mais elevado.

Meia duzia de fábricas do mesmo genero foram construidas nas «Landes» pela «Société coopérative des propriétaires de La Teste».

A instalação a que nos referimos representa apenas um capital inicial de 300 mil francos, mais 200 mil suplementares para pratos de zinco e barricas.

Se nos lembrarmos que ha pouco mais dum século esta região hoje arborizada e próspera era pantanosa e insalubre, e que essa lenta transformação foi realizada apenas pela introdução do pinheiro e por uma metódica arborisação, teremos talvez aí um dos exemplos mais frisantes de como se pode com os elementos mais precários, fazer duma região de areias e dunas um grande centro de aproveitamento duma riqueza, ha pouco ainda, desprezada.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

O petrólio da Alsácia

II parte — Indústria transformadora

POR

D. JOSÉ DE LANCASTRE (ALCÁÇOVAS)

ALUNO DE ENG.ª QUIMICA E MINAS, I. S. T.

Vimos que a exploração petrolifera de Pechelbronn é a mais antiga do mundo; vamos vêr que a técnica da refinação é das mais modernas.

Embora não constitua uma técnica caracterisadamente original, encontra-se impregnada, da sciência contemporânea.

Com as suas novas instalações, Pechelbronn obtem produtos que nada deixam a desejar comparados com os produtos similares das melhores emprêzas dos E. U. A.

Os laboratórios da S. A. E. M., os seus serviços de investigação industrial e de registro da fabricação, são para a maioria dos nossos industriais modelo de organização e severidade. Na S. A. E. M. não ha processo novo que se não ensáie, não há máquina aperfeiçoada que se não adquira e não há experiência que se não leve a cabo.

Pechelbronn subsidia um avultado número de sociedades intelectuais, laboratórios scientificos e escolas técnicas. Alguns dos seus engenheiros foram enviados em tirocínio demorado aos E. U. A.

A «E'cole nationale supérieure du Petrole et des combustibles liquides», inaugurada em Strasbourg pouco após a guerra, encontrou sempre em Pechelbronn um auxiliar precioso para a instrução prática dos seus discipulos.

A variedade das explorações industriais em Pechelbronn, encerra todos os ramos da industria petroleira. Ali se especializam engenheiros muito procurados pela Romania, pelo México, e mesmo pelos E. U. A.

Como vimos, quando tratámos da industria extractiva, o defeito de Pechelbronn é a fraqueza de produção. Os seus productos apezar de conhecidos nas principais nações da Europa, não bastariam ao consumo da França.

O que nos parece caracterizar Pechelbronn é o conjunto dos seus processos aperfeiçoados de extracção e refinação. [1]

* * *

Produção e rendimento da fabricação.

Os petróleos de Pechelbronn sãofisica e químicamente diferentes dos petróleos americanos e russos. Podem-se caracterizar pela sua riqueza em parafina e óleos. Destilando o petróleo bruto obtem-se até 150° uma essencia muito fluida e volátil, que constitue essencialmente a gazolina vendida na Alsácia com o nome de «Socoline»; de 150° a 300° a fracção obtida é constituida quási exclusivamente por petróleo; o residuo é de cerca de 65 %.

A capacidade anual de produção das Refinarias de Pechelbronn é de cerca de 100.000 toneladas, variavel conforme as exigencias do mercado.

Os tratamentos a que são submetidos os petróleos brutos nas fabricas de Pechelbronn, permitem obter a escala completa dos produtos ultimamente obtidos na industria do petróleo, a saber:

1.º) *a essencia*, utilisada em primeiro logar como carburante nos motores de explosão, e acessoriamente, como produto iluminante.

2.º) *o petróleo iluminante*, cuja principal aplicação é a iluminação e que, actualmente, não é utilisado como carburante senão nos tractores agrícolas e nalguns motores fixos.

3.º) *o gasoil*, é essencialmente um combustível para os motores de combustão interna ou de tipo mixto (semi Diesel) Tem sido empregado como matéria prima da fabricação do gaz iluminante.

4.º) *a parafina*, tem principal aplicação na papelaria, fabricação de velas, fósforos, fábricas de borracha e de munições, e diversos usos terapeuticos.

5.º) *o betume*, tem aplicações diversas conforme o ponto de fusão. O betume semi sêco serve principalmente para impregnação de cartões e feltros; o betume sêco depois de um tratamento especial é aplicado sobretudo pelos fabricantes de caoutchú.

---

[1] Grande parte das notas deste trabalho foram-nos fornecidas pelo Relatório da Missão de Estudo ao Estrangeiro, dos alunos de Minas e Química.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

6.º) *o coque de petróleo*, aplicado quási exclusivamente para a fabricação de eléctrodos.

7.º) *óleos lubifricantes*, constituem a parte mais importante e interessante da produção de Pechelbronn. Fabricam desde os óleos mais fluidos até aos mais viscosos.

A percentagem média da produção está repartida desta forma:

Essencia	7
Petróleo iluminante	24
Gazoil	9
Óleos lubrificantes	31
Parafina	2,5
Betume, coque, combustiveis e perdas	26,5
Petróleos brutos	100,0

Até 1919, Pechelbronn tratava os seus óleos brutos por processos relativamente sumários, em quatro refinarias: Pechelbronn, Biblisheim, Durrenbach e Soultz-sour-Forêts. Os lubrificantes fabricados eram de qualidade secundária e de emprego muito limitado.

Desde a restituição á França das minas de Pechelbronn, o maior esfôrço foi dirigido no sentido do aperfeiçoamento dos métodos de refinação.

Pouco após o armistício, inaugurava-se em Merkwiller uma refinaria que centralizava o tratamento completo dos óleos, permitindo fazer a distilação sob pressão reduzida. Por este processo a quantidade fabricada de lubrificantes viscosos, passou de 2 a 16 %.

Organização da fabricação

Actualmente os óleos brutos são refinados em tres grupos de fabricas situados no mesmo local a saber:

1.º Grupo de Lampertsloch.
2.º Grupo de Merkwiller.
3.º Grupo de Kutzenhausen.

O tratamento obedece a dois métodos essencialmente diferentes.

No primeiro grupo, o método empregado é o mais antigo e, pouco difere dos processos adoptados universalmente na industria do petróleo. Por destilações fraccionadas sucessivas separa-se a *essencia* e o *petróleo* que são em seguida refinados, antes da venda.

No segundo grupo o método empregado é análogo ao primeiro, mas mais aperfeiçoado. Os óleos residuais de Lampertsloch são destilados no vácuo, afim de obter óleos de lubrificação depois de separada a parafina.

No grupo de Kutzenhausen empregam em parte um método especial, adoptado exclusivamente em Pechelbronn e que tem por fim obter lubrificantes de 1.ª qualidade, destinados especialmente a automóveis.

A diferença essencial destes métodos é deduzida das seguintes considerações. No processo normal do tratamento do óleo bruto, a primeira destilação é feita em presença de breu; dai resulta apesar de todas as precauções, uma especie de contaminação, devida ao arrastamento mecânico de particulas asfalticas no destilado(1). No novo processo de Pelchelbronn, elimina-se este inconveniente pela depuração do óleo bruto antes de qualquer aquecimento superior a 150°.

Se é facto que a presença de compostos asfálticos em pequenissima quantidade — da qual aliás a maior parte, para não dizer a totalidade, é eliminada por tratamentos químicos—não apresenta inconvenientes nos casos vulgares de lubrificação, o mesmo não sucede com os óleos destinados á lubrificação dos cilindros das máquinas termicas, onde o asfalto é certamente o maior inimigo de bom funcionamento geral

Em Pechelbronn todos os óleos destinados a estes usos são fabricados pelo segundo método. Desta forma Pechelbronn consegue obter lubrificantes de qualidade pelo menos igual aos melhores óleos americanos.

Adiante damos um dos resultados medios, obtido por observação directa sobre motor com um óleo fabricado por este processo e óleos americanos destinados á mesma aplicação.

Não nos cabendo aqui fazer uma descrição detalhada das instalações, limitamo-nos a descrever sumáriamente a instalação de Kutzenbausen que, sem ser a mais importante, é como vimos, a mais perfeita (2).

Damos aqui um quadro que resume a marcha da fabricação.

Pelo quadro se vê que o grupo de Kutzenhausen utiliza em parte as instalações de Merkwiller e de Lampertsloch.

*
* *

Processo de Kutzenhausen — Fabrico dos lubrificantes de 1.ª qualidade.

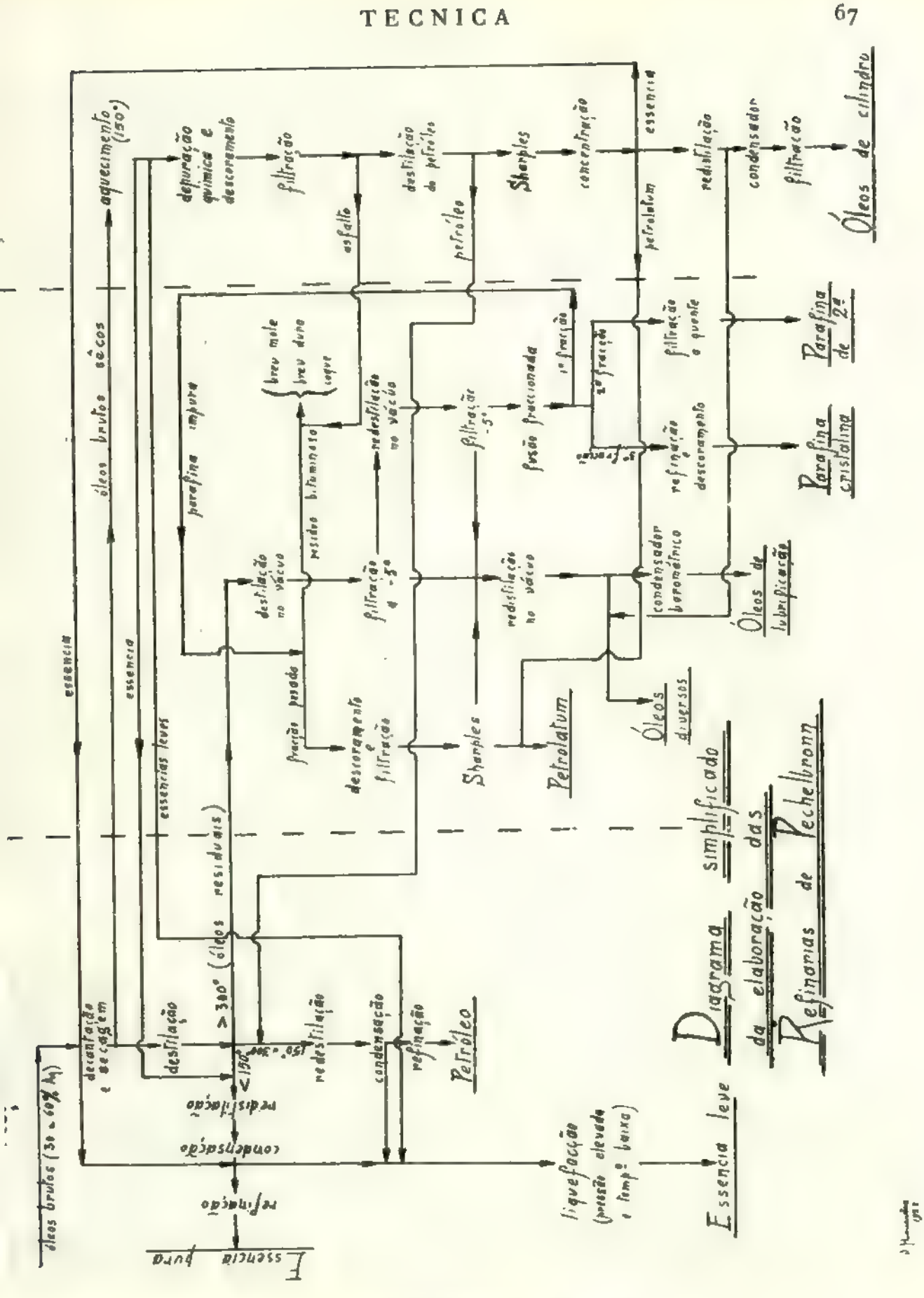
Decantação e secagem.

O óleo bruto contem proporções variáveis de água, areias, etc... que se eliminam, antes de sofrer qualquer tratamento, na secção de Lampertsloch. Os óleos brutos dos poços conteem 30 % de água e os das sondagens 60 %. Duas decantações sucessivas separam as areias e a maior parte da água.

A seguir, o óleo é misturado com uma solução especial de sabão, é aquecido sobre pres-

(1) Baudry de Sauneir — ob. cit. pag. 124.
(2) A descrição detalhada da marcha da fabricação encontra-se no relatório apresentado ao Conselho Escolar do I. S. T. pelos alunos do 3.º ano de Quimica e Minas.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA



A SEU MOTOR ESCOLHA · Spidoléine · O ÓLEO DE LUBRIFICAÇÃO

são em caldeiras. A emulsão destroi-se e a água separa-se do óleo que sobrenada. A esta operação dão o nome de «séchage».

Eliminação dos produtos voláteis.

O óleo bruto sêco é submetido à temperatura de 150°.

Libertam-se em primeiro logar os gazes dissolvidos que constituem uma essencia leve, de

Pechelbronn — Torre de sondagem

ponto de ebulição de cerca de 17°. Esses gazes recolhidos num gazómetro são comprimidos e liquefeitos a baixa temperatura na secção de Lampertsloch.

Durante esta operação estabelece-se pouco a pouco uma distilação e libertam-se ainda essencias e petróleos leves que são lançados na fabricação de Lampertsloch.

Fica finalmente no alambique óleo bruto sêco, que contem ainda uma fracção de petróleo iluminante e todos os óleos lubrificantes.

E' este produto que constitui propriamente a matéria prima para a fabricação de lubrificantes de qualidade superior.

Depuração quimica e descoramento — eliminação do asfalto.

Para dar aos óleos a transparencia que teem todos os lubrificantes de bôa qualidade, são submetidos à acção do ácido sulfúrico que destroi os produtos resinosos que conteem. O ácido em excesso é neutralisado pela soda caustica. O óleo já bastante descorado é filtrado e submetido à acção descorante das argilas smecticas, (terre à Foulon) que absorvem as restantes particulas resinosas. Procede-se a uma nova filtração. O filtrado ainda contém petróleo mas está completamente desembaraçado de asfalto de jazida.

Distilação no vácuo — eliminação do petróleo

O produto anterior é introduzido em alambiques de 30 a 60 m. c. de capacidade cada um. Para evitar o cracking (1) e activar a condensação, fez-se a distilação sob pressão reduzida. A temperatura não vai além de 300° de forma a distilar os petróleos.

As vantagens que resultam do emprego do vazio são as seguintes: rapidez de distilação, com temperaturas moderadas (não ultrapassando 350°), economia de combustivel e, principalmente, possibilidade de separar óleos muito mais viscosos, e por consequencia, de muito mais valor.

O petróleo distilado entra no ciclo do tratamento ordinário na secção da Lampertsloch. O produto que fica no alambique contém parafina amorfa, que é indispensável eliminar.

Desparafinagem.

Sem a desparafinagem, os óleos não seriam aplicáveis na industria, pois seriam sólidos à temperatura ordinária.

Esta operação é realisada em supercentrifugas. O óleo misturado com essencia é arrefecida a — 5° e lançado nas centrifugas Sharples de 18.000 r. p. m.

A adição de essencia ao óleo serve para baixara — 10° o ponto de congelação deste. A parafina separa-se sob a forma de parafina oleosa a que dão o nome de parafina amorfa ou petrolatum.

Concentração e fraccionamento.

O óleo desparafinado por centrifugação contêm ainda a essencia. Por isso, é submetido a segundo aquecimento a 150°, chamado concentração, que separa as gazolinas leves.

Destila-se então o óleo propriamente dito sob pressão reduzida obtida por condensador barometrico. Separam-se as diversas fracções que no nosso quadro incluimos em duas designações: óleos diversos que compreende toda a serie dos óleos vulgares de lubrificação e óleos «à cylindre» que compreende os óleos lubrificantes especiais que caracterizam este método.

(1) Dá-se o nome de «cracking» à decomposição dos hidrocarbonetos sob a acção de calor. Formam-se hidrocarbonetos mais leves e, mostra a experiencia, ha sempre deposição de carvão.

O SEU MOTOR EXIGE • Spidoléine • O OLEO QUE LUBRIFICA

Estes óleos especiais são ainda submetidos a uma série de filtrações antes de ser entregues ao comércio. São conhecidos no comércio sob a designação de óleos *Antar*.

*

* *

Esta descrição da secção de Kutzeuhansen dá apenas uma idéa geral do tratamento complicado a que são submetidos os petróleos de Pechelbronn.

Constantemente estão introduzindo novos aperfeiçoamentos, o que torna as instalações confuzas e sobrecarrega de defeitos o diagrama das operações.

Os óleos lubrificantes de Pechelbronn são ainda particularmente notáveis pelo seu baixo ponto de congelação, o que os torna adequados aos climas frios. Parece nos interessante fazer aqui menção dum dos sub-produtos das refinarias de Pechelbronn, o breu e coque de petróleo.

Breu e coque de petróleo.

O breu, residuo bituminoso da primeira destilação dos óleos lubrificantes, pode ser empregado tal e qual na indústria ou destilado até ao coque. A destilação sêca do breu permite obter óleos lubrificantes pezados, e como residuo o coque de petróleo, aplicado na fabricação dos electrodos para fornos electricos.

O breu, quando não destilado até ao coque, serve para a fabricação de aglomerados de carvão, superstrutura de estradas, isoladores electricos, impregnação de cartões, etc....

*

* *

Reservatórios, embalagem e expedição.

A Refinaria de Pechelbram possui reservatórios com uma capacidade total superior a 30.000 m. c.

A embalagem é feita em vagões tanques, barris ou bidões. A expedição dos óleos exige uma quantidade consideravel de barris de madeira. Este trabalho é executado em Pechelbronn, em oficinas notavelmente providas.

As fabricas de Pechelbronu encontram-se ligadas á grande linha de C.ª F.º Wissembourg-Strasbourg, por um ramal particular, de via normal, de 6 km.

Central a vapor e electrica.

A central a vapor é constituida por cinco caldeiras de 300 m. q. de superficie de aquecimento, pressão de 20 Atm. O aquecimento é feito a hulha, assim como o dos alambiques em todas as destilações. Este facto, que seria um paradoxo numa refinaria norte-americana, explica-se pelo valor excepcional dos subprodutos de Pechelbronn.

A central electrica compõe-se de três geraradores de contra-pressão, um turbo-alternador de 1350 kw, uma turbina tipo Ljungstrom de 2000 kw e uma máquina a vapor alternativa Sulzer de 250 kw. O vapor de escape, a 4 Atm, é empregado na fabricação. Na central encontram-se ainda uma máquina de vasio e dois compressores de ar para serviço da refinaria.

Laboratórios.

Os laboratórios de Pechelbronn encontram-se particularmente bem fornecidos e compreendem dois serviços. Um serviço de investigação semi-

Centro de extracção Mieg-malacate de extracção

scientifica, semi-industrial e um serviço de inspecção e registo da fabricação e das expedições.

Anexo ao serviço de investigação tem uma oficina com cêrca de 60 motores de tipos diferentes, que permite estudar racionalmente carburantes e lubrificantes.

Conforme dissemos, damos a titulo de exemplo uma média dos resultados obtidos no banco motor Citroën 10 c. v., com os óleos lubrificantes *Antar*, obtidos pelos tratamentos especiais que indicámos, em comparação com dois dos melhores óleos da mesma viscosidade, de origem americana, muito empregados actualmente.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

	Antar	A	B
Duração do ensaio.....	27h.15	28 h.	28 h.
C. V. desenvolvidos.....	240	235	231
Temp.ª máxima do óleo no carter	83°	97°	82°
Pressões limites do óleo....	2k.2/0k 9	2k/0k.8	2k 5 1k
Essencia:			
Consumo total de essencia..	119 l. 800	117 l. 850	114 l. 528
Consumo por C. V. hora...	363 g.	365 g.	361 g.
Óleo:			
Consumo total	3k.215	3k 539	3k.685
Consumo por C. V. hora ...	13.4 g.	15 g.	15.9 g.
Consumo em relação ao de essencia	3.6 °/o	4.1 °/o	4.4 °/o
Deposição:			
Depósito nas culatras e fundo de embolo	3.3 g.	5 g.	4 6 g.
Pezo do depósito em relação ao óleo	0.10 °/o	0.14 °/o	0.12 °/o

Oficinas, pessoal técnico e operários.

Pechelbronn possui importantes oficinas de construção e reparação em Schweighouse, Biblisheim e Merkwiller. Empregam cerca de 600 operários e ocupam-se do fabrico e reparação do material das minas e das refinarias.

O pessoal de Pechelbronn encontra-se distribuido da seguinte forma:

Pessoal da Direcção Geral e dos Serviços Comerciais em Strasbourg: 140

Pessoal dos Serviços Técnicos, em Merkwiller: 366.

Pessoal operário: 3.200.

Os engenheiros são cerca de 40. E' interessante que a proporção de um engenheiro por oitenta operários, proporção aliás recomendada pela economia social, tenha sido observada numa sociedade que está no começo do seu desenvolvimento e que luta ainda com dificuldades.

* * *

Organizações sociais.

As organizações operárias e sociais mereceram uma especial atenção a S. A. E. M.

Pechelbronn emprega na sua concessão uma mão de obra muito dispersa, semi-camponêza, semi-operária, para a qual o problêma da habitação não se propuzera senão ultimamente.

Todavia, a extensão progressiva das explorações absorve cada vez mais os recursos locais e a Sociedade começou a estudar o agrupamento do seu pessoal nas proximidades das refinarias e dos centros de extracção.

Este programa recebeu já um começo de realização: centros Le Bel e Boussingault para engenheiros e operários casados, e habitações colectivas para operários solteiros.

A Sociedade está ligada ao sistema geral de seguros sociais da Alsácia Lorena, que abrange seguros contra acidentes, doenças e invalidez. Participa dos beneficios da *Caisse patronale de Compensation du Bas-Rhin*, que distribui gratificações ás famílias.

Pechelbronn contribui anualmente para estas instituições com mais de 2:300.000 fr. O pessoal recebe 10 °/o dos seus lucros líquidos e por outro lado em virtude do contracto de arrendamento, recebe 25 °/o dos superlucros pertencentes ao Estado francês.

Emfim, Pechelbronn criou uma Caixa de Previdencia para todo o pessoal subalterno.

Há ainda uma sociedade cooperativa dos operários e empregados que tem por fim combater o encarecimento da vida. Para isso possuem camionettes, verpadeiras lojas ambulantes que distribuem os generos e mercadorias nos 50.000 hectares do território da concessão.

O pessoal engenheiros e empregados tem á sua disposição em Merkwille, um «cercle» que fornece habitação e comida aos solteiros. Este casino tem bibliotéca, sala de jogos, bilhar e campos de tenis.

Próximo dos centros de exploração há cantinas onde ooperários podem adquirir alimentos ou comer as suas provisões.

Vimos já que Pechelbronn subvenciara um avultado numero de sociedades scientificas e escolas técnicas.

* * *

Esta organização social de Pechelbronn, longe de ser perfeita mostra contudo um desejo sincero de pôr em prática os deveres do capital para com o proletariado.

Quão lamentavel é a falta de organização social das nossas emprezas. Dificil é entrever sequer tentativas isoladas de remediar o mal social.

A esses nossos industriais ambiciosos e anti-sociais, possa este fraco clamor — talvez verde, mas destemido porque não lhe pesam responsabilidades — volver-lhes os olhos a contemplar as obras sociais da Europa Central.

Aqui ou noutro logar voltaremos a insistir neste ponto.

O STU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

Condições de equilibrio termodinâmico e sua aplicação a alguns casos particulares. — Lei das fases

POR

ANTÓNIO DA SILVEIRA (ALUNO DE ENG.ª QUIMICA I. S. T.)

(Continuação)

Condições de equilibrio — Seja um sistema, definido por certas variaveis, séde dum fenómeno físico ou quimico, qualquer. O sentido desta modificação é dado pela expressão.

$$(1) \qquad dS - \frac{dU - d\tau}{T} > 0$$

que representa, como vimos, uma condição necessária para toda a transformação que se efectua na natureza.

Se, por consequência, num determinado instante, a condição anterior deixa de se verificar que é como quem diz: falha a causa que determina a transformação, o fenómeno deixa de se produzir, estaca, em virtude do principio da razão suficiente. Diz-se neste caso que o sistema está em equilibrio em relação ao fenómeno considerado.

O fenómeno pode ser mesmo considerado como uma modificação que tende progressivamente para o estado de equilibrio que será atingido quando o fenómeno se tiver esgotado.

Resulta claramente do que acabamos de dizer que o sistema estará em equilibrio quando, para toda a modificação virtual e infinitessima, compativel com as condições fixas, impostas ao sistema, fôr:

$$(2) \qquad \delta S - \frac{\delta U - \delta\tau}{T} \leq 0$$

Os estados de equilibrio de que nos vamos ocupar são apenas aqueles de que uma sucessão contínua constitue uma transformação reversivel, quere dizer, os estados de equilibrio estaveis. Nestes casos, que são de resto os mais frequentes, quando uma variação virtual de estado é compativel com as condições fixas, dadas, a variação exactamente oposta resultante da inversão do sinal de todas as variações é tambem compativel com elas. Isto dá-se sempre que as condições impostas do sistema sejam expressas por equações e não por desigualdades.

Um equilibrio desta natureza deve, pois, existir no sistema quando para toda a modificação compativel com a ligações, fôr

$$(3) \qquad \delta S = \frac{\delta U - \delta\tau}{T} = 0.$$

A condição de equilibrio é assim expressa pela condição de reversibilidade; mas, como é facil de vêr, a reversibilidade das transformações possiveis é apenas condição suficiente de equilibrio. A equação precedente não exprime uma condição necessária em todos os casos. De resto, quando a thernodynamica prevê a impossibilidade duma transformação, esta modificação não se realisará efectivamente mas, quando ela afirma que uma modificação é possivel não prova todavia que ela se deve necessáriamente realisar.

A equação (3) pode em certas circunstancias, e sem todavia deixar de exprimir sempre a condição de equilibrio, traduzir a condição matemática, necessária, dum máximo ou dum minimo; isto dá-se sempre que o seu primeiro membro seja a diferencial exacta duma certa função das variaveis que definem o estado do sistema.

Nós vamos ver, no que se segue, tres casos particularmente importantes; eles correspondem perfeitamente ás proposições deduzidas anteriormente para certas variações particulares, proposições cujo sentido permite reconhecer imediatamente se se trata efectivamente dum maximo ou dum minimo.

1.º) Sistema termicamente isolado.

Neste caso: $\delta U = \delta\tau$ e, por consequencia:

$$\delta S = 0$$

quere dizer: entre todos os estados do sistema aquele que representa o estado de equilibrio mais estavel é caracterisado por um maximo da entropia. No caso em que a entropia possue vários maximos o estado de equilibrio absolutamente estavel é caracterizado por um maximo absoluto da entropia porque, a partir dele, nenhuma transformação mais é possivel.

E' costume reservar para este estado a designação de *estavel* e dar aos outros a designação de *metastaveis*.

2.º). Transformação isochora isotermica.

A SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO QUE LUBRIFICA

Se o volume fica constante : $d\tau = o$, e como a temperatura é igualmente constante :

$$\partial\left(S - \frac{U}{T}\right) = o$$

ou ainda : $\partial F = o$, quere dizer : entre todos os estados que o sistema pode tomar, o estado de equilibrio mais estavel é caracterizado por um minimo absoluto da energia livre.

3.º Transformação isotermica isobarica.

Se alem da temperatura é a pressão que fica constante, então : $d\tau = -p\,\partial V$ e a condição de equilibrio transformada é :

$$\partial\left(S - \frac{U + pV}{T}\right) = o$$

ou ainda : $\partial \Phi = o$; quere dizer: quando a temperatura e a pressão ficam constantes durante a transformação, o estado de equilibrio mais estavel é caracterisado por um máximo absoluto da função Φ.

A analogia com os condições de equilibrio estabelecidas em mecânica, é completa (1).

Lei das fases. — Como aplicação do que acabamos de expôr vamos estudar o equilibrio dum sistema formado de partes diferentes, colocadas em contacto, e limitando-se mutuamente no espaço, quere dizer, dum conjunto de substancias no estado sólido, liquido ou gazozo, que ocupam um certo volume v, se acham sob uma pressão comum p e á mesma temperatura T.

Além disso o sistema supôr-se-ha constituido por um numero qualquer de elementos independentes.

Em todo o sistema desta natuaeza nós distinguiremos as *fases* e as *partes constituintes independentes* ou, tambem, *componentes*.

Por fase entende-se *cada uma das partes do sistema, fisicamente homogenea, de natureza diferente, limitando se mutuamente no espaço.* Assim : uma massa de agua que se encontra sob os três estados fisicos d ferentes de agregação constitue um sistema de três fases.

O número de fases sólidas e liquidas, dum sistema em equilibrio, pode ser ilimitado ; pelo contrário : um sistema em equilibrio, como se reconhece imediatamente, não pode possuir senão uma única fase gazoza. *Um gaz é um vácuo para outro gaz* (Gibbs).

E' costume aparecer uma outra definição de fase ; fase é *toda a parte do sistema que se pode separar das outras por um processo puramente mecânico.*

(1) Seguia se o estudo de alguns casos particulares de equilibrio. Devido, porém, á falta de tempo esta parte não foi pronunciada e, por o não ter sido, ela não se publica.

Se a noção de fase é simples de dar o mesmo não acontece já com a noção de componente independente. Não é possivel, com efeito, dar uma definição breve e completa que se aplique a todos os casos possiveis. Uma discussão interessante sobre certas definições de componentes teve lugar entre Wegscheider, Nernst e Van Laar (1903-4) Simultaneamente produziu se uma outra entre Wegscheider e Byk no no caso especial de o sistema conter isómeros opticos.

O professor Konowalloff define-os assim : os componentes *são as partes constituintes dum sistema que podem passar duma para outra fase segundo um processo rerersivel.*

A sua definição precisa apresenta, porém, uma importancia mais teórica do que prática porque, na maioria dos casos, o que nos interessa conhecer é o seu numero e não a sua natureza e para determinar este numero Planck dá a seguinte regra, que é suficiente para todos os casos em que se trate dum verdadeiro estado de equilibrio, quere dizer, dum estadc que satisfaça á equação (3) para *todas* as variações imaginaveis do sistema : *forma-se primeiramente o numero de todas as materias (elementos) simples quimicamente diferentes que existem no sistema e separam-se depois deste mesmo numero, como elementos dependentes, aqueles cuja massa já é determinada pela dos outros em cada fase ; o numero das materias restantes é o numero dos elementos independentes.*

Desta fórma é indiferente tomar tais ou tais elementos como independentes ou dependentes, atendendo a que se trata unicamente do número e não da natureza dos elementos independentes.

Uma certa quantidade de agua num estado fisico qualquer forma sempre, por exemplo, um único elemento independente e como a questão do numero de elementos independentes nada tem que vêr com a constituição quimica das diversas materias nas diferentes fases do sistema e particularmente com o número das diversas especies de moléculas, a agua formará sempre um, e só um, elemento independente qualquer que seja o número e a variedade das associações e das dissociações da molecula H_2O ; quer isto seja em gaz tonante ou em iões, a massa de oxigénio está sempre determinada pela de hidrogénio, em cada fase, e reciprocamente.

Se, porém, queremos ir mais longe e consideramos que a cada temperatura o vapor de agua está parcialmente dissociado em gaz tonante, e que o oxigénio do gaz tonante é mais fortemente absorvido pela agua do que o hidrogénio nós obtemos, ainda que para a construção do sistema não tenham sido utilisadas senão moleculas inteiras H_2O, relações ponderais diferentes dos dois elementos H e O nas duas fases do sistema, *agua — vapor de agua,*

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO QUE LUBRIFICA

e desta forma, não um, mas dois elementos independentes.

Quando uma solução aquosa de cloreto de sódio contém iões Na e iões Cl, então, Na e Cl representam um só componente; os números respectivos de iões Na e Cl não podem ser modificados arbitrariamente e estes iões não podem passar separadamente duma fase a outra.

Uma solução aquosa de ácido sulfúrico forma um sistema de três materias simples, S, H e O, mas sómente de dois elementos independentes e este número não é modificado quando a molécula H_2SO_4 se dissocia na solução, quando ela forma complexos moleculares ou hidratos, ou não.

Seja, agora, c o número de elementos independentes do sistema. O estado duma determinada fase do sistema em equilibrio thermodinamico é determinado pelas massas deste c elementos e além disso pela temperatuea T e pressão p.

Nós suporemos, por razão de uniformidade, que cada um dos c componentes entra em cada fase com uma certa massa que pode mesmo ser infinitéssima. Na verdade, êste é sempre o caso porque, pelo menos, pequenas quantidades de cada componente penetram sempre em cada fase.

E, para variaveis independentes, escolheremos a pressão e a temperatura o que exige que adoptemos de entre as diversas expressões que definem o equilibrio do sistema aquela que é expressa pela equação: $\partial\Phi = O$.

A escolha da pressão como variavel independente torna-se aqui mais comoda porque sendo ela comum a todas as fases no estado de equilibrio a sua medição torna-se, em geral, mais facil.

A condição $\partial T = \partial p = o$ equivale a introduzir explicitamente como hipotese que o equilibrio deve ser uniforme, por outras palavras: que cada fase deve estar em equilibrio com qualquer outra mesmo que na disposição do sistema elas não fiquem em contacto imediato. Desta forma se a disposição do sistema é modificada de modo que duas fases passem a ficar em contacto isto não deve influir sobre as condições de equilibrio.

Sejam então m_1, m_2, ... m_c as massas dos componentes e procuremos o equilibrio thermodinamico.

A função Φ esta ligada á entropia S, á energia U e ao volume V do sistema, pela equação:

$$\Phi = S - \frac{U + pV}{T};$$

Seja φ o número de fases do sistema, então as funções S, U, V e, por consequencia, Φ são formadas pela soma de φ termos, cada um relativo a uma só fase, e desta forma nós temos para um corpo fisicamente homogeneo:

$$\Phi = \Phi' + \Phi'' + \ldots + \Phi^{\varphi} \quad (4)$$

e para a primeira fase:

$$\Phi' = S' - \frac{U' + p\,V'}{T'}.$$

Nós distinguimos as diversas fases por plicaa. S', U', V' e Φ' ficam completamente determinadas pela pressão p, pela temperatura T e pelas massas dos constituintes: m'_1, m'_2..... m', contidas nesta fase.

Quanto à relação funcional estabelecida, que deve existir, entre as diversas massas nós só podemos «à priori» dizer que quando todas são alteradas numa relação dada cada uma das funções precedentes varia na mesma relação. Porque numa modificação desta naturesa a constituição interna da fase não é alterada, tão sómente a sua massa total e precisamente na relação determinada.

Se nós multiplicamos, portanto, todas as massas da primeira fase por um número determinado, a massa total da fase vem multiplicada por este número e como a entropia, a energia e o volume crescem proporcionalmente a esta massa, a função Φ' vem tambem multiplicada por esse número. Em conclusão: Φ' é uma função homogenea e do primeiro grau, a qual de ordinário não será linear, em relação as massas: m'_1 m'_2.... m'_c dos constituintes, o que nos dá pela aplicação do theorema de Euler:

$$\Phi' = m'_1 \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_1} + m'_2 \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_2} + \ldots m'_c \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_c}$$

Aos coeficientes diferencias $\frac{\partial \Phi'}{\partial m'_1}$ etc. que figuram nesta expressão é costume dar o nome de potenciais dos compouentes 1, 2..... c, na primeira fase. Eles dependem manifestamente da constituição interna da fase, mas não da sua massa total, atendendo a que, em virtude de um teorema sobre as funções homogeneas, eles são funções homogeneas de grau zero em relação às massas dos constituintes; nêles só figuram as relações dessas massas tomadas duas a duas.

O que se disse para a primeira fase aplica-se sem restrições a todas as outras.

Diferenciando, agora, virtualmente a equação (4) temos:

$$\partial\Phi' + \partial\Phi'' + \ldots + \partial\Phi^{\varphi} = o \quad (5)$$

e como as variações se não estendem á temperatura nem á pressão vem:

Spidoléine

$$(6)\begin{cases} \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_1}\partial m'_1 + \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_2}\partial m'_2 + \ldots\ldots + \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_c}\partial m'_c + \\ + \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_1}\partial m''_1 + \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_2}\partial m''_2 + \ldots + \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_c}\partial m''_c + \\ + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \\ + \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_1}\partial m^{\varphi}_1 + \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_2}\partial m^{\varphi}_2 + \ldots + \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_c}\partial m^{\varphi}_c = o. \end{cases}$$

Ora, entre as massas existe a condição:

$$(7)\begin{cases} m_1 = m'_1 + m''_1 + \ldots\ldots + m^{\varphi}_1 \\ m_2 = m'_2 + m''_2 + \ldots\ldots + m^{\varphi}_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ m^c = m'^c + m''^c + \ldots\ldots + m^{\varphi}_c \end{cases}$$

e como para uma variação virtual do sistema as massas dos componentes devem ficar invariaveis:

$$(8)\begin{cases} o = \partial m'_1 + \partial m''_1 + \ldots\ldots + \partial m^{\varphi}_1 \\ o = \partial m'_2 + \partial m''_2 + \ldots\ldots + \partial m^{\varphi}_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ o = \partial m'_c + \partial m''_c + \ldots\ldots + \partial m^{\varphi}_c \end{cases}$$

resulta como condição necessária e suficiente para o anulamento da expressão (6):

$$(9)\begin{cases} \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_1} = \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_1} = \ldots\ldots = \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_1} \\ \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_2} = \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_2} = \ldots\ldots = \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{\partial \Phi'}{\partial m'_c} = \frac{\partial \Phi''}{\partial m''_c} = \ldots\ldots = \frac{\partial \Phi^{\varphi}}{\partial m^{\varphi}_c} \end{cases}$$

Ao todo $c(\varphi-1)$ condições. Cada uma destas condições diz respeito à passagem dum elemento duma fase para outra; elas afirmam que o equilibrio existe relativamente a essas modificações, por outras palavras, afirmam a invariabilidade do sistema. E, como podemos trocar á vontade entre si as equações que figuram numa mesma linha, resulta a seguinte proposição:

Num sistema em equilibrio, o potencial de cada componente tem o mesmo valor em todas as fases.

Esta conclusão, que pode ser considerada como um teorema fundamental, foi prevista e demonstrada pela primeira vez por W. Gibbs.

Vejamos agora como em geral se determina o estado de equilibrio do sistema entrando com as condições exteriores (8) e as condições de equilibrio (9).

As primeiras são em número de c e as segundas em numero de $c(\varphi-1)$, ao todo $c\varphi$ equações.

Por outro lado o estado das φ fases depende de $c\varphi+2$ variáveis, quere dizer, $c\varphi$ massas: $m'_1 \ldots\ldots m^{\varphi}_c$, a pressão e a temperatura.

Separemos estas $c\varphi+2$ variáveis de que depende o estado do sistema em duas partes:

$$c\varphi + 2 = (c-1)\varphi + 2 + \varphi,$$

as que dizem respeito únicamente à constituição interna das fases (variaveis internas) e que são em número de $(c-1)\varphi+2$, e as que determinam úuicamente a massa total das mesmas fases (variaveis externas) e que são em número de φ. São as primeiras que nos interessam.

Ora, as $c(\varphi-1)$ equações (9) encerram unicamente as variaveis internas, para termos, portanto, o número de parâmedros efectivamente arbitrários ou, como ha quem diga tambem, o grau de liberdade do sistema, basta efectuar a diferença

$$[(c-1)\varphi + 2] = [c(\varphi-1)] = c + 2 - \varphi = \nu.$$

Este número, a que Gibbs deu o nome de variancia do sistema, não pode nunca ser negativo, porque então as variaveis internas do sistema não bastariam para satisfazer a todas as equações (9). O sistema seria certamente incompatível; é necessario, por consequencia, que:

$$\varphi \leq c + 2,$$

quere dizer o número de fases não pode exceder além de duas unidades o número dos elementos independentes ou, ainda: um sistema de c componentes pode formar, quando muito, $\varphi+2$ fases.

No caso limite $\varphi = c+2$, o número das variaveis internas é igual ao número das equações de equilibrio: o sistema é compatível e determinado e a sua determinação é completamente independente das condições exteriores dadas.

Esta proposição, designada geralmente sob o nome de «Lei das fases», foi enunciada pela primeira vez por Gibbs na sua notavel memória sobre o «Equilibrio dos sistemas heterogeneos».

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO QUE LUBRIFICA

Estatística Comercial

O Comércio externo do Continente no ano de 1926

Pela Direcção Geral de Estatística foram ultimamente publicados os valores do Comercio de Importação e Exportação referentes ao ano de 1926.

Por sêrem de rial interêsse êsses números, publicamos alguns que mais eloquentes nos pareceram. Dignos de meditação ponderada, êles indicam-nos que muito esforço temos de desenvolver para equilibrarmos a nossa balança economica, fortalecendo a moeda e acabando com o desbaratar da riqueza, que ano a ano vai saindo para o extrangeiro a pagar os déficits da nossa economia.

Durante o ano de 1926 a importação para consumo atingiu 2 342.219 contos, enquanto que o valor da exportação não passou de 729.407 contos.

Os valores da importação são, por capitulos, os seguintes:

Animais vivos	1.576	contos
Matérias primas animais	104.376	»
Matérias primas vegetais	275.069	»
Minerais, excepto metais	222 841	»
Metais	124.642	»
Produtos quimicos	62.195	»
Lã e respectivas obras	59.274	»
Sêda e respectivas obras	39.531	»
Algodão, etc.	137.526	»
Linho e similares	33.204	»
Tecidos de outras origens	20.254	»
Bebidas	2.385	»
Farináceos	312.863	»
Pescarias	157.181	»
Outras substâncias alimenticias	232.810	»
Máquinas e utensilios	143 895	»
Embarcações e veiculos	143.113	»
Obras de matérias animais	4.076	»
Obras de matèrias vegetais	14.930	»
Obras de matérias minerais, excepto as de metais	19.326	»
Obras de metais e suas ligas	72.818	»
Papel e obras de tipografia	40.176	»
Armas	2.113	»
Outros produtos manufacturados	95.168	»

Entre estes diferentes capitulos as importações mais importantes são as que a seguir se enumeram:

Lã em rama, branca, lavada	2.837	contos
Lã penteada crua	12.343	»
Olios e gorduras animais	4.147	»
Peles em bruto, verdes	2.108	»
Peles em bruto, secas	30.570	»
Peles curtidas	30.036	»
Pelos em bruto	7.023	»
Tripas salgadas ou secas	4.821	»
Aduelas (Madeira)	11.518	»
Algodão em caroço ou em rama	146.217	»
Borracha preparada	2.584	»
Cairo em rama	3.640	»
Cevada germinada e malte	4.295	»
Oleo de palma	9.330	»
Oleos gordos não especificados	5.284	contos
Sementes oleaginosas	40.156	»
Tabaco em bruto	14.718	»
Carvões	140.507	»
Cimento	2.353	»
Enxofre em bruto	5 439	»
Enxofre preparado	5.363	»
Gazolina	23.768	»
Petrólios de iluminação	18.400	»
Oleos minerais pesados	14 070	»
Chumbo em bruto	7.129	»
Cobre ou suas ligas em fio	2.376	»
Cobre ou suas ligas não especificado	5.443	»
Estanho não especificado	11.239	»
Ferro estanhado	42.598	»
Ferro ou aço não especificado	45.278	»
Nitrato de sódio	3.951	»
Carbonato de sódio	2.915	»
Carboneto de Calcio	3.098	»
Cloreto de cal	1.335	»
Fosfato de calcio	3.155	»
Oxido de Chumbo	885	»
Soda caustica	4.298	»
Sulfato de amonio	9.511	»
Sulfato de cobre	7.946	»
Superfosfatos de calcio	4.905	»
Produtos para perfumarias	3.756	»
Tintas não preparadas	12 970	»
Arroz	86.700	»
Batatas	15.855	»
Trigo em grão	147.934	»
Milho em grão	22 044	»
Feijão	3.093	»
Favas	12.953	»
Farinha de trigo	11.236	»
Outros cereais em grão	7.139	»
Bacalhau	152.537	»
Açucar	108.000	»
Azeite	16.122	»
Café	32 025	»
Chá	9.236	»
Manteiga natural ou artificial	6.058	»
Oleos comestiveis	36.768	»
Pimentão	3.385	»
Queijos	5.722	»
Automóveis carroçados	59.893	»
Automóveis incompletos	6.644	»
Câmaras de ar	12.561	»
Locomotivas e Material circulante de Cam. de Ferro	25.437	»
Aço em carris	17.124	»
Cobre e suas ligas em obra	11.700	»
Ferro forjado em obra	13.128	»
Papel para jornal	9.497	»

Quanto á exportação temos para os diferentes capitulos os valores seguintes:

Animais vivos	1.320	contos
Matérias primas animais	17.379	»
Vegetais	90.056	»
Minerais	58 905	»
Metais	2.249	»
Produtos quimicos	5 646	»
Algodão	34.173	»
Bebidas	277.498	»
Farináceos	4.026	»
Pescarias	14.436	»
Máquinas e utensilios	3.147	»

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O OLEO QUE LUBRIFICA

Obras de matérias vegetais	17.341	contos
Obras de metais	5.418	»
Papel e obras de tipografia	8.313	»

Dêstes capitulos as verbas mais importantes são as seguintes:

Coiros e peles	5.014	»
Lã churra	7 067	»
Lã lavada	2.196	»
Cortiça em pranchas	42.314	»
Pez louro (colofónia)	8.866	»
Carvão para abastecimento de vapores nacionais	12 304	»
Pedras	1.745	»
Sal comum	1.368	»
Vinho do Porto	217.199	»
Vinhos tintos	22.948	»
Vinhos da Madeira	14.739	»
Batatas	2.632	»
Azeite	10.118	»
Conservas de atum	7.408	»
De sardinha	99 769	»
Outras conservas de peixe	11.632	»
Azeitonas	2.784	»
Alfarroba	3.520	»
Amêndoas	7 214	»
Figo seco	5.943	»
Cortiça em rolhas	9.826	»

Informações que interessam à industria

A crise moderna da lubrificação

A velha lubrificação a oleo perdido

Os primeiros motores de automoveis tinham um sistema de lubrificação por «conta-gotas». O oleo era conduzido em quantidade estritamente doseada ás «chumaceiras» e «cilindros» e eliminado depois de usado.

Este modo de lubrificação *foi* excelente, porque se empregava sempre oleo fresco e puro, mas teve bem depressa de ser abandonado, porque, os motores girando cada vez mais depressa, tornava-se necessario lubrificá-los cada vez mais abundantemente e a lubrificação por «conta-gotas» ou em «circuito aberto» teria conduzido os motores actuais a um consumo de oleo inadmissivel.

A lubrificação a oleo recuperado

Tornou-se necessário, então, recolher, no «carter», o oleo que saía das «chumaceiras» e dos «cilindros», para o utilisar de novo, o maior tempo possivel. Criou-se, assim, o sistêma da lubrificação dito de «circulação» ou em «circuito fechado», que é o que se adopta em todos os carros modernos.

Os inconvenientes

Mas imediatamente grandes dificuldades se levantaram. O oleo, com efeito, era submetido a um duro regimen, ao qual êle foi a principio incapaz de resistir, pelas seguintes razões:

1) Aquecido fortemente, pelo contacto e irradiação do motor, êle era misturado com grande numero de impurezas pela bomba de circulação ou pelas «colheres» e oxidáva-se muito depressa, formando residuos que colavam os segmentos e obstruiam os canais de lubrificação, paralisando-a.
2) O oleo projectado sôbre as superficies muito quentes dos fundos dos «pistões» e dos «cilindros» decompunha-se parcialmente, emitindo vapôres, que, condensando-se no «carter», sob a forma de produtos analogos ao petroleo, diluiam o resto do oleo existente no mesmo «carter».

   A esta diluição vinha juntar-se uma outra, provocada pelo carburante, nunca completa e perfeitamente vaporisado e queimado.

   Dêste, as partes pesadas, não queimadas, passavam da camara de explosão para o «carter» dissolvendo se no oleo e abaixando a sua viscosidade.
3) Á elevação de temperatura do lubrificante no «carter» juntava-se a causa precedente, para fazer perder ao oleo a sua viscosidade.

   Logo que esta caía abaixo dum certo limite, o poder lubrificante tornava-se muito fraco, daí resultando um desgaste anormal dos «cilindros» e «chumaceiras» e, por conseguinte, uma nascente de «panes» graves.

   O automobilista, que via o seu oleo tornar-se, ao fim de algumas centenas de quilometros, negro como tinta, fluido como agua, era constrangido a perpetuas «mudanças» do mesmo, tão custosas como desagradaveis.

Remedios empiricos — Seus inconvenientes

Naturalmente, diligenciou-se trazer alguns remédios a esta situação, mudando a composição dos oleos antigamente empregados. Para remediar a fluidificação do oleo, um processo «simplista» tinha sido adoptado pela quási totalidade dos fabricantes de lubrificantes. Consistia em elevar fortemente a viscosidade inicial, na esperança de que, mesmo depois da fluidifica-

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO DE LUBRIFICAÇÃO

ção, o oleo teria ainda a viscosidade suficiente para desempenhar o seu papel.

Era um remédio quási peor do que o mal. Estes oleos muito viscosos não convinham a todos os motores e os automobilistas tinham que ir procurar, em confusas «*Tabelas de lubrificação*», um tipo especialmente estabelecido para as suas marcas. Este tipo convinha (pouco mais ou menos) para o Verão, mas aos primeiros frios era preciso adoptar outro, porque o oleo de Verão congelava-se no «Carter».

O oleo scientifico moderno

Estava indicado que a *Société Anonyme A. André Fils*, que fora a primeira casa a introduzir em França o oleo mineral (em 1877), fosse também a primeira a criar *um oleo respondendo inteiramente a todas as exigências do motor moderno*.

O primeiro trabalho dos Engenheiros desta Sociedade foi de examinar atentamente um número considerável de oleos usados. Aqueles Tecnicos conseguiram fabricar tipos de oleos que se acham inicialmente na mesma situação — no que diz respeito a incorporação de elementos ligeiros — que os oleos usados no estado da diluição limite, que acabamos de considerar. Eles tinham, portanto, conseguido fabricar oleos cuja viscosidade ficava invariável ao uso, apesar da adição continua de productos muito fluidos, provenientes da condensação.

Estas misturas, estabelecidas, com oleos cuidadosamente seleccionados, apresentando a maior resistência possível ao «craking», deram em resultado o estabelecimento de lubrificantes relativamente fluidos, convindo bem ás «chumaceiras» de grande velocidade. Tais lubrificantes, tendo, por outro lado, uma grande unctuosidade e uma não menor aderência ao metal, estão aptos a garantir a bôa lubrificação dos «cilindros». Efectivamente, como são pouco viscosos, têm ainda a vantagem de arderem completamente quando passam para a câmara de explosão (aquele pouco que sempre passa), sem deixarem grandes residuos. Eis, portanto, um primeiro resultado importantissimo atingido.

O mesmo oleo para Verão e Inverno

Um outro aperfeiçoamento essencial foi realizado no dia em que, em lugar de se empregarem oleos parafinosos, congeláves a 0 graus, se adoptaram oleos cuidadosamente «desparafinados», perfeitamente fluidos, mesmo às baixas temperaturas do Inverno. Com um oleo assim fabricado, que não ficava espesso sob a acção do frio, tornava-se desnecessário criar um tipo especial para o Inverno e uma nova causa de «mudanças» desaparecia. Era uma coisa muito simples; mas, como o Ovo de Colombo: foi preciso que alguem nela pensasse.

Conclusões

Resumindo, chegamos á constatação de que o oleo de lubrificação «*Spidoléine*» para automoveis é *estabelecido scientificamente* e apresenta as seguintes qualidades:

1) Permanencia de viscosidade durante o emprego;
2) Viscosidade média, convindo á lubrificação das «chumaceiras» de grande velocidade, provocando apenas uma «perda de poder» minima;
3) Grande unctuosidade, garantindo a permanencia da «pelicula» lubrificante ao longo dos «pistões» e tornando os segmentos completamente estanques;
4) Fraca tendencia a deixar residuos de carvão; e
5) Baixo ponto de congelação, conservando o oleo a sua fluidez, mesmo quando o motor se encontra exposto ao frio.

As suas vantagens

Resultam, do que precede, as seguintes vantagens:

1) Quasi todos os automoveis poderão ser lubrificados com o mesmo tipo de Oleo, qualquer que seja o seu sistema de lubrificação:
2) Não há mais necessidade de mudar de oleo no Inverno nem no Verão, visto ele não se tornar espesso sob a acção do frio; e
3) Não há mais necessidade das «mudanças» frequentes, visto o oleo conservar quasi indefinidamente a sua viscosidade e pureza.

Praticamente, é sempre necessário «mudar» o oleo em virtude das impurezas que se introduzem no motor (pó da estrada; areia; pós metalicos provenientes do desgaste normal); — mas estas «mudanças» podem ser muito espaçadas e não serem feitas senão todos os 3.000 a 5.000 Kilometros, segundo as condições do emprego.

Se nos lembrarmos das antigas «*Recomendações*» que eram feitas aos automobilistas, compreenderemos os progressos realizados e as economias de tempo e dinheiro que resultam do emprego *dum oleo scientifico*, moderno, como aquele que acabamos de citar.

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O MELHOR DOS LUBRIFICANTES

ARTIGOS QUE PODEM INTERESSAR AO ENGENHEIRO

Revista Brasileira de Engenharia — N.º 6 — Dezembro, 1927.

Secção Técnica:

Contribuição para o calculo da distribuição de tensões nos contrafortes das barragens aliviados (barragens ôcas), por Carl Bögls.

Algumas observações á margem da teoria dos resisiduos, por Filippe dos Santos Reis.

Secção Industrial:

A questão do preço de assinatura dos telefones no Districto Federal.

Carvão Nacional.

Protecção das linhas telefónicas, por A. C. Jobrin.

Iluminação Pública.

Secção Ecomica-Financeira:

Defesa universal da producção, por Augusto Ramos.

O mês comercial.

Crónica e Informação:

Ponte metálica em uma só peça.

Um novo processo de fabricação do aço.

Várias noticias.

Revista das revistas.

Revista de Obras Públicas — N.º 1 — 1.º de Enero de 1928.

Los aglomerantes en las obras marítimas, por José Nicoláu, ingeniero de Caminos, Canales e Puentes.

Presa de ormigón armado reticulada, por Emilio Azarola, ingeniero de Caminos.

El jardin de la Escuela de Caminos, por Vicente Machimbarrerra.

Nuevo tipo de puentes giratório, por D. Mendizabal, prof. de la Escuela de C. C. y P.

División de Augues, por Fermino Astoza, inginiero de Caminos.

Bibliografia.

Crónica.

— N.º 2 — 15 de Enero de 1928.

Los aglomerantes en las obras marítimas, por José Nicolau, Ingenerio de Caminos, Canales e Puentes.

Cemento asfáltico para bacheas en frio, por Manuel Lamana, Ingeniero de Caminos.

El jardin de la Escuela de Caminos, por Vicente Machimbarrena.

División de Angues, por Firmino Artaca, Ingeniero de Caminos.

Apuentos históricos: La navegación en el rio Donero, por B. Oliver, Ingeniero de Caminos.

Bibliografia.

Crónica.

Boletim de Informações do Instituto de Engenharia — N.º 19 — 15 de Dezembro de 1927.

Instituto de Engenharia:

A cidade do Futuro, traducção do artigo de E. Flagg (continuação).

Informações diversas sobre o emprego dos materiais hidráulicos.

Patentes de invensão.

Bibliografia:

Bibliotéca e Livraria de S. Paulo.

Indicador Profissional.

Sciencia e Indústria — N.º 28 — Janeiro de 1928.

As altas tensões nos transportes da energia eléctrica.

O «record» da velocidade no mar.

O que se extrai do leite.

O processo Besguins e a América.

Curso de finanças e contabilidade industrial.

Ainda a travessia do Atlantico.

Para descongestionar o éter.

O 21.º Salon automobilista de Paris.

Curso prático de mecânicos de automóveis.

Secção fotográfica:

Papeis Promête — como se revelam fixam e viram — Insucessos, por Ferreira David.

Formulas e Receitas.

Oficina do curioso: Para fazer uma máquina de calcular. Compasso para circuns de grande raio. Uma cómoda chave de parafusos de fenda. Um pesa cartas.

Descida a grandes profundidades.

T. S. F.: Um reflexo simples. Receptor de extra-curtas, pelo Engenheiro Armando Casquilho.

Curiosa experiência de transmissão radiofónica.

Bibliografia:

Revista de Artilharia — N.º 30 — Dezembro de 1927.

Algumas ideias sobre a defesa de Lisboa contra os ataques de mar, por V. de Campos e Sousa, major de artilharia.

O recrutamento dos oficiais de artilharia (conclusão), por M de Beires Junqueiro, capitão de artilharia com o curso de artilharia a pé.

O método do «retículo tangente» por Anibal F. da Silveira Machado, capitão de artilharia.

Variedades.

Bibliografia.

Boletim da Agência Geral das Colónias — N.º 31 — Janeiro de 1928.

O Sr. Capitão de Fragata João Belo.

A viagem do Gama na Evolução da Cartografia Náutica, por Ernesto de Vasconcelos.

A Fronteira do Sul de Angola, por Gastão Sousa Dias.

Tradição e Arte nas Colónias, por Augusto Ornelas.

Subsídios para a história dos Portuguêses no Japão, por C R. Boxes (continúa).

O comércio e a Navegação de Moçambique em 1926, por A. Galvão (conclusão).

A questão do Zaire e a ocupação do Cacongo, por José Emílio dos Santos e Silva (conclusão).

O Crédito Agrícola em Terras Portuguesas de Aquem e Além-Mar, por Igydio Inco (conclusão).

Lugares Selectos da Bibliotéca Colonial Portuguesa.

Memorando do Jardim Colonial de Lisboa, por José de Almeida.

Serviços da Agência Geral das Colónias.

Legislação colonial:

Cotação dos géneros Colsniais na Praça de Lisboa.

Informações e noticias.

Revista de Imprensa Colonial (Secção Portuguêsa).

Revista da Imprensa (Secção Estrangeira)

Bibliografia.

Brotéria — Vol. VII, Fasc. 1 — 1 de Janeiro de 1928.

Um scientista entre o clero indigena, A Fernando, S. I.

O Movimento da Juventude na Alemanha, Ive Zeiger S. I.

Estevam Cabral S. Sarafana.

Aviação, M. P. de Portocarrero.

Crónica do movimento Religioso, Raul Machado.

Notas e Factos, A. Pita Carvalho.

Revista das revistas, A. Pita Carvalho.

Notas Bibliograficas.

O Instituto — Vol. 75 — N.º 1.

Os Portuguêses em Ceylão, por P. E. Pieres.

Camões não esteve em Macau, por Luís da Cunha Gonçalves.

Linhas Gerais da história diplomática em Portugal, por Pedro de Azevedo.

Desenvolvimento da filosofia em Portugal durante a idade média, por Joaquim de Carvalho.

Les Bases Scientifiques et Techniques de la prévision du tempo et la rôle du Portugal à ce rapport, por J. Bejerknes.

Bibliografia.

O SEU MOTOR EXIGE - Spidoléine - O OLEO QUE LUBRIFICA

BIBLIOGRAFIA

MOVIMENTO DA BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Dezembro de 1927

J. E. Dias Costa — **Do Comercio do Peixe Fresco.**
A. Johannsen — **Manual of Petrographic Methods.**
D. Abecassis — **Estudo geral Economico e Técnico dos Portos do Algarve.**
Junta Autonoma das Obras do Porto e Barra de Setubal e do Rio Sado, relatorios e Contas dos Exercicios de 1924-1925 e 1926.
L. Pierre — **Cours de Physique Industrielle.**
V. N. C. Cabrita — **Portos de Pesca.**
B. C. Cincinnato da Costa — **Le Portugal vinicole.**
F. E. de Almeida Figueiredo — **Discurso proferido na sessão de homenagem ao Professor D. Antonio Xavier Pereira Coutinho.**
M. S. da Camara — **Panegirico de José d'Almeida.**
M. S. da Camara — **Rapport sur les maladies des Cocotiers de la Compagnie du Zambéze.**
M. S. da Camara — **Novæ Fungorum Species Duæ Heredæ.**
M. S. da Camara — **Subsidio para Estudo das Variações de Oliveiras Portuguesas.**
M. S. da Camara e D. Martinho de França Pereira Coutinho o **Presente e o futuro das Plantações em S. Tomé.**
E. S. Camara — **Minutissimum Mycofloræ Subsidium Sancti Thomensis Insulæ I Mycetes.**
E. S. Camara — **Contributiones ad Mycofloram Lusitaniæ.**
E. A. L. Basto — **Introdução á phytopathologia.**
A. P. e S. Camara — **Black Rot ou Podridão Negra da Vinha.**
A. A. Baptista Ramires — **«Anthibiose» na fermentação alcoolica.**
F. E. de Almeida Figueiredo — **Observações e Estudos efectuados no Laboratorio de Physica Agricola e no Campo Experimental de Meteorologia do Instituto Superior de Agronomia.**
A. C. da Silva Rosa — **Relatorio dos trabalhos e estudos feitos na Tapada da Ajuda (secção de culturas arvenses desde 1914 até ao presente).**
Anais do Instituto Superior de Agronomia ano II vol. II.
J. de Almeida — **A Palmeira do Dendem.**
H. Meyer — **Analyse und Konstitutionsermittlung Organischer Verbindungem.**
G. A. Buchheister — **Vorschriftench für Drojistem.**
A. Von Ihering — **Maschinenkund für chemiker.**
W. Schrauth — **Handbuch der Seigenfabrikation.**
A. F. da Costa — **Navegação Radiogoniometrica curvas e Rectas do Azimute.**
La Federacion de Industrias Britanicas F. I. B. — Anuario 1927-28.
Ministerio de Fomento — Anuario de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos Curso 1926-1927.
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — Normas industriaes n.º 207, especificações normaes para aço de caldeiras e fornalhas para locomotivas.
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — Normas industriaes n.º 208, especificações normaes para rodas solidas de aço carbono batido para estradas de ferro.
Ministerio do Comercio dos Estados Unidos — Normas industriaes n.º 209, especificações normaes de aço para construção de edificios.
Ministero dei havori Pubblici — Grandi Utilizzazione Idrauliche per Forza Motrice.
Departamento do Comercio dos Estados Unidos — Normas industriaes n.º 213, especificações normaes para peças de aço fundido.

Volumes entrados em Janeiro de 1928

Thor Lescow — **Nordnorges Sildoljeindustri.**
B. Holmesland — **Om Absorbtion avkvaelstofogcyder Ivand.**
B. Trumpy — **Uber Intensität und Breite der Spektrallinien.**
Hütte — **Hütte des Ingenieurs Taschenbuch IV.**
E. Latzina — **Curso de Maquinas Pratica de Laboratorio.**
Administração Geral dos Serviços Hidraulicos — Tabela das Marés em Lisboa para o ano de 1928.
H. Broggi — **Análisis Matemático Volumen II Teoria Generales Funciones de mas de uma Variable.**
E. J. Fox. & P. H. Wilson — **The Principles of centrifugal Casting as Appleid to The Manufacture of «Spun» Iron Pipes.**
American Society of Heating and Ventilating Engineers Guide 1928.

LEGISLAÇÃO OFICIAL

DIRECÇÃO GERAL DE CAMINHO DE FERRO

Decreto n.º 13.510

(Continuação)

3.º Acompanhar os combóios que superiormente lhe forem designados, examinando especialmente durante este serviço:

a) Se os guardas das linhas estão nos seus respectivos postos e se fazem os devidos sinais, tanto de dia como de noites;

b) Se as cancelas das passagens de nivel se acham fechas;

c) Se é cumprida a marcha do combio estabelecida no horário superiormente aprovado, e no caso de o não ser, indicar a causa;

d) Se são cumpridos os regulamentos da exploração na parte que se refere aos sinais.

4.º Participar superiormente no caso de as estações abrirem depois ou fecharem antes das horas regulamentares para recepção e entrega de mercadorias de grande e pequena velocidade;

5.º Examinar se as estações e suas dependências são de noite devidamente iluminadas;

6.º Observar se a entrega das bagagens aos passageiros é feita regularmente;

7.º Examinar se se concede algum previlégio que não esteja legalmente autorizado a favor das emprêsas de transporte para a entrada, permanência e circulação nos pátios e dependências das estações;

8.º Lavrar autos de todos factos que constituem infracção das leis e regulamentos especiais de caminhos de ferro, prender os delinquentes em flagrante delito, recla-

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO QUE LUBRIFICA

mar a presença das autoridades administrativas ou judiciais e o auxilio da fôrça pública, intimar ou mandar intimar médicos e outros peritos para exame do corpo de delito, devendo enviar logo ao seu inspector os autos com todas as informações e esclarecimentos que lhes digam respeito;

9.º Verificar nas estações se é feita com exactidão e regularidade a aplicação das tarifas, devendo para esse fim estudar com a maior atenção e das emprêsas cuja fiscalização lhe incumbe;

10.º Dar ao público, nas estações em que estiver de serviço, todas as informações que lhe forem pedidas acêrca dos serviços que fiscalizam e instruir as pessoas que tiverem de reclamar por avarias, perdas, demora ou outro qualquer motivo, acêrca do modo de o fazer, aconselhando-as a dirigirem-se aos respectivos empregados das emprêsas, e, caso estes não as atendam, as inscreverem as suas queixas nos livros de reclamações;

11.º Examinar os livros de reclamações que devem existir em todas as estações e enviar ao inspector a respectiva cópia de todas as que se acharem de novo inscritas;

12.º Participar, telegráficamente, ao inspector respectivo todas as ocorrências que julgue carecerem de imediatas providencias e ao inspector de via e obras da respectiva área, bem como ao fiscal de via e obras do troço, qualquer descarrilamento, deformação da via ou outro acidente que influa na circulação;

13.º Corresponder-se diretamente com qualquer superior que mais próximo esteja e de quem mais prontamente passa receber as instruções de que careça nos casos de reconhecida gravidade e urgência;

14.º Seguir com a maior brevidade para o local do sinistro quando se dê algum acidente de gravidade no seu troço ou em qualquer dos troços contíguos, onde prestará todos os socorros que possa ás pessoas que dele carecerem, reclamando, sendo preciso, o auxilio das autoridades locais e cuadjuvando com o maior zelo e actividade os empregados do caminho de ferro, afim de remediar os efeitos do acidente;

15.º Fazer uma parte diária do serviço que tiver executado durante o dia, na qual mencionará todas as faltas e contravenções que tiver notado, as diferenças que observar na partida e chegada dos combóios em relação aos horários aprovados, indicando as causas que motivaram essas alterações e bem assim todos os mais esclarecimentos que superiormente lhe forem designados.

§ único. Estas partes diárias serão enviadas á respectiva inspecção no dia imediato áquele a que se referem salvo o caso de fôrça maior devidamente justificada;

16.º Todos os demais serviços da sua competência não especificados que superiormente lha forem determinados.

CAPITULO IV

Da Divisão do material e tracção e serviços eléctricos

Art. 23.º A divisão de material e tracção e serviços eléctricos é dirigida por um engenheiro chefe de divisão e compreende;

a) A secção de horário e acidentes de trabalho;

b) A secção de expediente;

c) Oito inspecções técnicas de material e tracção;

d) Duas inspecções técnicas dos serviços eléctricos.

§ 1.º As inspecções técnicas de tracção ficam a cargo de inspectores de material e tracção.

§ 2.º As inspecções técnicas de serviços eléctricos ficam a cargo dos engenheiros electrotécnicos.

§ 3.º As sédes e áreas das inspecções serão fixadas conforme as necessidades do serviço.

4.º Quando o desenvolvimento dos serviços eléctricos o exija poderá elevar-se o numero das inspecções, sob proposta fundamentada do Director geral, e criar-se uma secção especial de serviços eléctricos a cargo de um engenheiro electrotécnico, tendo sob as suas ordens os inspectores dos serviços eléctricos.

Art. 24.º Ficam pertencendo á Direcção Geral, em relação ás instalações eléctricas do caminhos de ferro as atribuições que em relação a elas pertencêm á Administração Geral dos Correios, Telégrafos e Indústrias Eléctricas.

Art. 25.º Compete especialmente á divisão de material e tracção:

1.º Vigiar se são cumpridas as leis e regulamentos especiais de policia e exploração de caminhos de ferro na parte relativa aos serviços de material e tracção;

2.º Examinar o estado de conservação do material circulante e providenciar para que seja retirado da circulação aque que nos ofereça as necessárias condições de segurança;

3.º Inspeccionar as oficinas de grande e pequena reparação;

4.º Examinar a composição dos combóios, tendo em atenção os tipos das locomotivas empregadas, as cargas rebocadas e distribuição de freios;

5.º Fiscalizar o serviço de maquinistas e fogueiros examinando se cumprem as disposições regulamentares que lhes dizem respeito;

6.º Examinar o estado de conservação e condições de funcionamento de todos os aparelhos de carga, pontes girantes de inversão de locomotivas e intalações de tomada de água;

7.º Proceder á inspecção de todo o material circulante adquirido pelas empresas e ás provas dos geradores de vapor de todas as locomotivas, máquinas fixas e locomóveis, novas ou que tenham sofrido reparações nas peças mais importantes, e lavrar os competentes autos;

8.º Informar, quando lhe fôr determinado, acêrca dos horários e composição dos combóios, tendo em atenção a potência das locomotivas a empregar e as velocidades de que elas são susceptíveis dentro das condiões de segurança;

9.º Organizar a estatística no que se refere aos serviços a seu cargo.

Art. 27.º Compete especialmente á divisão do material e tracção em relação aos serviços eléctricos:

1.º Fiscalizar as instalações eléctricas das empresas concessionárias de linhas férreas que sejam empregadas para assegurar a sua exploração, tais como as destinadas a fornecer energia para a iluminação e fôrça motriz nas nas estações, armazens, depósitos, oficinas e outros edifícios considerados dependências das mesmas linhas;

2.º Vigiar o estado de conservação e funcionamento das instalações de iluminação eléctrica nas locomotivas, carruagens e furgões;

3.º Fiscalizar nos caminhos de ferro eléctricos, além das instalações mencionadas nos numeros anteriores, tudo o que diz respeito á tracção eléctrica, compreendendo o equipamento de linhas aereas, as sub-estações de transformação e os respectivos cabos de alimentação;

4.º Fiscalizar as centrais geradoras quando essas centrais se destinem principalmente a fornecer energia para os serviços de exploração de caminhos de ferro;

5.º Fazer cumprir todas as leis e regulamentos em vigor relativos ás indústrias eléctricas e que sejam aplicáveis aos serviços de caminhos de ferro.

Art. 27.º Compete aos inspectores de material e tracção:

1.º Verificar se são cumpridas as disposições preceituadas nos regulamentos de policia e exploração de caminhos de ferro na parte relativa aos serviços de material e tracção;

2.º Evitar que entrem em serviço locomotivas, *tenders*, carruagens ou veículos de qualquer natureza sem autorização da Direcção Geral, quando este material seja adquirido de novo ou tenha sofrido reparação ou renovação nas suas peças mais importantes, ou quando por qualquer motivo tenha sido interdita a sua circulação;

(Continúa)

O SEU MOTOR EXIGE · Spidoléine · O ÓLEO QUE LUBRIFICA

APARELHOS E INSTRUMENTOS
PARA
LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

Estufas, autoclaves, balanças de precisão, micros-ópios, refratómetros e polarímetros ZEISS, etc.

Vidraria PYREX e outras.
Balões, galhêtas, provêtas graduadas, etc. —

Produtos químicos, reagentes titulados etc

Análises químicas, industriais, agricolas, etc.
— Oleos, aguas, terras, adubos, etc. —

CONSULTAS TÉCNICAS

Unicos representantes para Portugal e Colónias das acreditadas marcas **ZEISS** e **PYREX**

INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

LISBOA
69, R. Nova do Almada
PORTO
36, Rua dos Clérigos

CARLOS EMPIS
Rua de S. Julião, 23, 1.º
LISBOA

Representante de:

HENSCHEL & SOHN G. M. B. H. de Kassel — Locomotivas e maquinas de vapor.

FRIED KRUPP GRUSONWERK A. G. de Magdeburg-Buckau — Instalações industriais.

STAHLUNION-EXPORT G. M. B. H. de Dusseldorf — Material de via para caminho de ferro.

JOSEPH VOGELE A. G. de Mannheim — Charriots, cruzamentos, agulhas, etc.

WAGGON-UND MASCHINENBAU A. G. de Görlitz — Material circulante de caminho de ferro.

UBIGAU AKTIENGESELLSCHAFT de Dresden — Material de dragagem.

GOEBEL A. G. de Darmstadt — Datadeiras e maquinas de impressão

e de varias outras principais fabricas da Alemanha especialistas em material de caminho de ferro.

Encarrega-se de orçamentos e projectos para todas as industrias

Combustiveis Nacionais

LENHAS, DESPERDICIOS DE MADEIRA, SERRADURAS, RASPAS, CASCAS, LHENITE, ETC.

QUEIMAM-SE NOS

GERADORES DE GAZ POBRE

TIPO ESPECIAL DO MEU FABRICO

Consumo de 900 gramas a 1 quilo por cavalo hora. Funcionamento garantido com motores de todas as marcas

CONSTRUCÇÃO DE GERADORES :: PARA TODAS AS FORÇAS ::

Eduardo Gomes Cardoso

CONSTRUTOR MECANICO

R. 24 DE JULHO, 26 — LISBOA

End. Telegrafico: BRAZILUSA

Codigo: RIBEIRO

O MELHOR CAFÉ É O DE

A BRAZILEIRA

CASA ESPECIAL DE CAFÉ E MAIS PRODUCTOS DO BRAZIL

Vendas para toda a parte

Escriptorio:
L. DE S. DOMINGOS, 11—Telef. N. 5520
Estabelecimentos:
PRAÇA DE D. PEDRO IV (Rossio), 52
RUA PRIMEIRO DE DEZEMBRO, 78
RUA ALMEIDA GARRETT (Chiado), 120
Armazem:
CALÇADA DO CARMO, 29
LISBOA

Acumuladores "TUDOR"

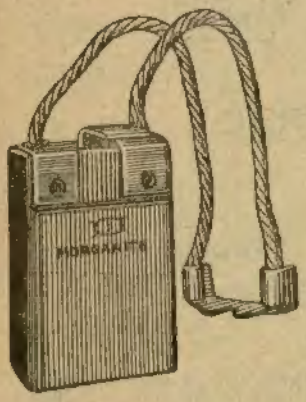
para as seguintes aplicações

BATERIAS ESTACIONARIAS:
CENTRAIS ELECTRICAS
ILUMINAÇÃO DE SOCORRO
TRACÇÃO
ILUMINAÇÃO DE CASAS DE CAMPO
FABRICAS
BATERIAS TRANSPORTAVEIS
para: AUTOMOVEIS
AEROPLANOS
USOS MEDICINAES
T. S. F.

Unicos possuidores dos direitos conferidos pelo Ex.mo Sr. Engenheiro Henri Tudor, de Luxemburgo.

Sociedade Portuguesa do Acumulador Tudor

Escriptorio – Travessa dos Remolares, 30, 2.º
Telefone C. 3353
Casa de Venda – R. do Alecrim, 99
Telefone T. 401



A Escova Electrica

sendo uma peça essencial, e uma das mais importantes, nos Dinamos, Motores e mais maquinas electricas, deve merecer todo o cuidado quando da sua compra, razão porque V. Ex.ª, na aquisição deste artigo se deve dirigir a especialistas em

Escovas electricas e material para o seu fabrico

A. BLACK, LTD.
R. da Boa Vista, 30, 32 – LISBOA
Telef. 1026 Teleg. "BLACKLEAD"

SAMPAIO BAPTISTA, L.DA

ENGENHEIROS

Representantes exclusivos para Portugal e Colonias das seguintes firmas:

ELECTRICIDADE

Compagnie Générale d'Electricité

(Material electrico)

ATELIERS OTIS-PIFRE

(Ascensores e Montacargas)

MATERIAL PARA ESTRADAS

Ateliers de Constructions Mecaniques

J. B. AILLOT

(CILINDROS COMPRESSORES)

Ateliers Bergeaud (Britadeiras)

Société Spiros (Ar comprimido)

Ateliers de Bondy (Betoneiras)

Ateliers Leroux & Gatinois

(Alcatroamento e asfaltagem)

MAQUINISMO PARA TRATAMENTO DE PEDRA E MARMORE

Le Progrès Industriel Namurois

MATERIAL DE CAMINHO DE FERRO

SOCIÉTÉ ANONYME ENERGIE

((Carruagens e Wagons)

Auxiliaire des Chemins de Fer et de l'Industrie

(Bombas d'alimentação A. C. F. I.)

INDUSTRIAS TEXTIS

N. Schlumberger & C.ª (Maquinas de fiação)

L. Crosset, Succr. (Maquinas de acabamento)

La Challonnaise Schlumberger (Maquinas de cardação)

Ateliers & Fonderias du Rabot (Teares)

Ateliers Vve. Math. Snoeck, Blaise & Gohy (Teares)

SCHMID & PASSEROEY

(Acessorios de teares)

Filial: PORTO
GALERIA DE PARIS, 89, 1.º
Tele { fone: 1179 / gramas: MAQUINETA

Séde: LISBOA
R. DOS CORREEIROS, 113, 1.º
Tele { fone: C. 3839 / gramas: TREBLA

OFICINAS E LABORATORIOS

DO

Instituto Superior Tecnico

As oficinas pedagogicas do Instituto Superior Tecnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNIA, fornecem todo o genero de material escolar e de demonstração para o ensino tecnico

Nos laboratorios de QUIMICA ANALITICA, FISICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se analises para o publico

Para quaesquer informações dirigir-se ao secretario da comissão executiva

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NL DA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL - BRUXELAS - 31 - RUE DE L'UNION